

Рабочие программы дисциплин (практик) по направлению подготовки

03.03.01 Прикладные математика и физика

Квалификация (степень) – «Бакалавр»

Направленность (профиль) программы: «Вычислительная физика и информационные технологии»

Срок обучения по очной форме обучения – 4 года

«Иностранный язык»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Иностранный язык» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-4 и индикаторы их достижения УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4.

Цель дисциплины: повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования посредством формирования и совершенствования иноязычных коммуникативных компетенций для решения социально-коммуникативных задач в различных областях профессиональной и культурной деятельности.

Задачи дисциплины:

- Владение всеми видами речевой деятельности на иностранном языке (чтение, говорение, письмо, аудирование), а также формирование способности логически мыслить, аргументировано строить письменную и устную речь);
- Повышение уровня учебной автономии, способности к самообразованию;
- Формирование когнитивных и исследовательских умений (формирование культуры мышления; способностей к обобщению, анализу, восприятию информации; умения постановки цели и выбора путей её достижения);
- Социальной углубление знаний и культурной среды стран изучаемого языка (формирование социального взаимодействия с проявлением уважения к людям, толерантностью к другой культуре, умение поддерживать партнерские отношения);
- Формирование информационной культуры (понимание сущности и значения информации в современном информационном обществе, овладение навыками работы с компьютерами как средством управления информацией).

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-4	Способен осуществлять деловую	УК-4.1	Выбирает стиль общения в зависимости от	Знать - языковых средств (лексических, грамматических, фонетических), на основе

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)		цели и условий коммуникации на русском или на иностранном(ых) языке(ах)	<p>которых формируются и совершенствуются базовые умения говорения, аудирования, чтения и письма;</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенностей основных функциональных стилей. <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в различных коммуникативных ситуациях; - выстраивать коммуникацию в зависимости от целей и условий ситуации общения. <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - грамматической системой и лексическим минимумом иностранного языка по изученным темам; - стратегиями речевого поведения; - жанрами устной и письменной речи в коммуникативных ситуациях профессионально-делового общения.
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.2	Ведет деловую переписку с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем на русском или иностранном(ых) языке(ах)	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - форм речи (устной и письменной), языкового материала иностранного языка, необходимого для ведения деловой переписки на иностранном языке; - особенности и нормы построения письма общего и делового характера. <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - заполнять документы (формы, анкеты и т.п.) на иностранном языке; - написать письмо, электронное сообщение делового и общего характера, соответствующее требованиям к данному виду письма. <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - жанрами письменной речи; - основными способами построения простого и сложного предложения, лежащего в основе делового письма на русском и иностранном языках.
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.3	Выполняет перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного(ых) языка(ов) на русский, с русского языка на иностранный	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - языковых средств, морфологических и синтаксических особенностей текста, необходимых для перевода официальных и профессиональных текстов; - закономерностей функционирования терминологии в текстах официальных документов и профессиональной направленности. <p>Уметь</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	Федерации и иностранном(ых) языке(ах)			- понимать и передавать содержание официальных и профессиональных текстов с русского языка на иностранный и с иностранного языка на русский; - выделять в них значимую для целей перевода информацию. Владеть стратегиями осуществления переводческих трансформаций
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.4	Устно осуществляет деловую коммуникацию на русском и иностранном(ых) языке(ах) в рамках межличностного общения	Знать - стратегии и тактики построения устного дискурса и письменного текста Уметь - адекватно реализовывать коммуникативные намерения в процессе устной деловой коммуникации на иностранном языке, - вести диалоги выстраивать монолог в процессе деловой коммуникации на русском и иностранном языках. Владеть - приемами и стратегиями эффективного речевого общения делового характера в рамках межличностной коммуникации.

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 10 З.Е.; 360 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: 1 - зачет; 2 - зачет; 3 - экзамен

Разделы дисциплины:

1. Социально-культурная сфера общения.
1. Учебно-познавательная сфера общения.
1. Профессиональная сфера общения.

1000. Подготовка к экзамену

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в

следующих формах:

- В процессе изучения дисциплины текущий контроль осуществляется на лабораторных занятиях в письменной форме. используются следующие типы заданий:

1. Письменные проверочные работы: лексико-/грамматический тест, контрольная работа
2. Проверка письменного перевода печатного текста.
3. Презентация.
4. Эссе.
5. Письмо/ личное письмо/ деловое письмо.

- В процессе изучения дисциплины текущий контроль осуществляется на лабораторных занятиях в устной форме:

1. составление подготовленных/ неподготовленных высказываний в форме моно-/ диа-/ полилога;
2. чтение (со словарем или без словаря) текста на английском языке с последующими пересказом и/или ответами на вопросы по тексту в виде беседы.
3. Дискуссия.
4. Аудирование.

Целью устных проверочных работ является проверка усвоения тематической лексики, умения оперировать функциональной лексикой, умения точно употреблять разнообразные языковые средства, умения принимать активное участие в дискуссии, обосновывать и отстаивать определенную точку зрения, а также умения находить компромисс в сложной ситуации.

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как УК-4

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
	«Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«История (история России, всеобщая история)»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «История (история России, всеобщая история)» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-5 и индикаторы их достижения УК-5.1.

Цель дисциплины: формирование целостного представления о закономерностях исторического развития и месте России в мировом историческом процессе.

Задачи дисциплины:

- систематизация и дополнение исторических знаний студентов, формирование научного представления об основных стадиях исторического развития;
- обеспечить знание и понимание студентами основных процессов и закономерностей развития общества, уяснения логики общественного развития;
- формирование у студентов навыков аналитической работы, необходимых в сферах гуманитарного знания, а также навыков межличностной и межкультурной коммуникации, основанных на уважении к историческому наследию и культурным традициям.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1	Интерпретирует историю России в контексте мирового исторического развития	Знать Последовательность и закономерности развития исторического процесса; роль России во всемирном историческом процессе. Уметь Анализировать межкультурное взаимодействие в современном мире, опираясь на знания мировой и отечественной истории. Владеть Навыками обоснования своей позиции по вопросам ценностного отношения к историческому прошлому России в контексте мирового исторического развития

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 3 З.Е.; 108 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет

Разделы дисциплины:

1. Теоретические вопросы исторического знания
2. Древнейший период развития человечества.
3. Цивилизации Запада и Востока в средние века.
4. Новое время и его особенности.
5. Россия и мир в XX – начале XXI вв.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- активная работа на семинарских занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала
- выполнение письменных заданий

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как УК-5

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель; доска; проектор; экран; компьютер	ОС Windows, Open Office (или MS Office / Libre Office)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель; доска; проектор; экран; компьютер	ОС Windows, Open Office (или MS Office / Libre Office)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Философия»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Философия» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-5 и индикаторы их достижения УК-5.2.

Цель дисциплины: выработать у студентов целостный взгляд на мир и на место человека в нем.

Учебный курс философии прослеживает становление и развитие философско-мировоззренческой мысли, исследует познавательные, ценностные, этические и эстетические отношения человека к миру. Продемонстрировать студентам зависимость философских моделей от процесса развития культурно-исторических эпох. Курс дает систематическое описание: философских категорий, их взаимосвязи, философских течений и учений. Курс знакомит студентов с такими философскими дисциплинами, как история философии, онтология, гносеология, антропология, социальная философия.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний об отношениях в системе: Человек, Природа, Общество, и о методах, необходимых для ее осмысления и творческого освоения; знаний об основных этапах исторического развития философии, о ключевых школах и направлениях философской мысли
- формирование знаний о наиболее важных, исторически апробированных философских идеях и типологии мировоззрения; формирование умений выделять роль философии, ее основных разделов (онтологии, гносеологии, антропологии, социальной философии, аксиологии) в становлении мировоззрения и интеллектуальной культуры в целом; приобретение базовых навыков рассматривать историю общества в параллели с опытами ее философского осмысления и интерпретации
- формирование умений анализировать проблемы мировоззрения с учетом влияния на него философских идей и учений, в том числе этических, предлагать пути их возможного решения; умений работы с философским текстом и философскими категориями
- формирование навыков анализа различных мировоззренческих позиций, выработки и обоснования собственного взгляда на мир и место человека в этом мире в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыков сознательного и ответственного отношения к социокультурной действительности и социальному взаимодействию.
- получение практического опыта в формировании философского мышления

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-5	Способен	УК-5.2	Осуществляет	Знать

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах		социальное и профессиональное взаимодействие с учетом философских учений, в том числе этических	предмет философии и специфику философского способа осмысления мира, основные разделы философского знания, категории, проблемы, направления, теории и методы философии. Уметь анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые философские проблемы, использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений. Владеть базовыми принципами и приемами философского познания, навыками анализа философских идей и концепций; оценки явлений социокультурной среды; навыками критического мышления, а также аргументированного изложения собственной точки зрения, в том числе в рамках социального и профессионального взаимодействия.

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 2 З.Е.; 72 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Разделы дисциплины:

1. Предмет, специфика и функции философии
2. Учение о бытии
3. Происхождение и сущность сознания
4. Познание как предмет философского анализа
5. Философская антропология
6. Социальная философия

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала
- доклады
- опрос на занятиях

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как УК-5

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых консультаций, промежуточной аттестации обучающихся	Учебная мебель; проектор; экран; компьютер; доска	ОС Windows Open Office (или MS Office / Libre Office)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций и текущего контроля	Учебная мебель; доска	Не требуется
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Безопасность жизнедеятельности»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-8 и индикаторы их достижения УК-8.1, УК-8.2.

Цель дисциплины: формирование мировоззрения безопасного образа жизни, главным содержанием которого является культурная, гуманитарная и организационно-техническая компонента идеологии безопасности – как определяющая сохранение окружающей среды и жизни человека в расширяющихся возможностях личности, общества и государства.

Задачи дисциплины:

- Познакомить студентов с обеспечением безопасности основных объектов - личности, общества и государства. Главной составляющей дисциплины является обеспечение безопасности человека как высшей ценности.
- Раскрыть понимание проблем обеспечения безопасности личности, общества и государства от факторов источников опасности, связанных с авариями, катастрофами, стихийными бедствиями, биолого-социальными и экологическими ситуациями, а также с трудовой деятельностью людей.
- Дать представление о взаимодействии человека с другими объектами безопасности и окружающей средой, приводящее к изменению качества жизни и окружающего мира, а все то, что тормозит и мешает развитию личности, рассматривается как опасность.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого	УК-8.1	Обеспечивает личную безопасность и безопасные условия труда на рабочем месте, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Знать основные нормативно-правовые и нормативно-технические документы в области охраны труда; основные вредные факторы влияющие на условия труда; виды опасностей, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов; угрозы общественной безопасности; классификацию чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера; методов защиты от факторов источников опасностей в сфере своей профессиональной деятельности принципов обеспечения

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов			<p>безопасности в повседневной и профессиональной деятельности;</p> <p>Уметь</p> <p>использовать средства коллективной и индивидуальной защиты;</p> <p>оказывать первую помощь пострадавшим в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;</p> <p>оценивать последствия аварий на потенциально-опасных объектах;</p> <p>обеспечивать безопасные условия профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть</p> <p>навыками искусственной вентиляции легких и непрямого массажа сердца;</p> <p>способностью применения средств индивидуальной защиты органов дыхания;</p> <p>навыками организации безопасных условий жизнедеятельности, в том числе рабочего места;</p>
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.2	Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения), в том числе на рабочем месте	<p>Знать</p> <p>основные направления обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера;</p> <p>определяющие стратегические национальные интересы и приоритеты в обеспечении национальной безопасности;</p> <p>основные характеристики показателей состояния безопасности;</p> <p>основы организации систем комплексной безопасности на объекте экономики;</p> <p>основных нормативно-правовых и нормативно-технических документов в области защиты работников, населения и национального достояния от чрезвычайных ситуаций и от опасностей, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов;</p> <p>основных факторов природных, техногенных, экологических и социальных источников опасности и характер их воздействия на объекты безопасности;</p> <p>способов уменьшения риска и смягчения последствий воздействия опасных факторов</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				<p>источников чрезвычайных ситуаций; оценки уровня риска источников опасности в чрезвычайных ситуациях</p> <p>Уметь применять способы и средства защиты; идентифицировать основные опасности в повседневной, профессиональной деятельности и в условиях чрезвычайной ситуации; выполнять требования нормативных правовых актов и нормативных технических документов, устанавливающих требования по безопасности в условиях повседневной деятельности, чрезвычайных ситуациях и опасностей, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов;</p> <p>Владеть способностью использования первичных средств пожаротушения; навыками решения задач по оценке последствий ЧС; навыками работы с локальными документами по обеспечению устойчивого функционирования систем безопасности объекта инфраструктуры</p>

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 2 З.Е.; 72 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Разделы дисциплины:

1. Модуль 1. Гражданская защита в системе обеспечения национальной безопасности Российской Федерации
2. Модуль 2. Пожарная безопасность
3. Модуль 3. Химическая безопасность населения
4. Модуль 4. Социально-идеологические угрозы национальной безопасности РФ
5. Модуль 5. Радиационная безопасность населения
6. Модуль 6. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях
7. Модуль 7. Основы управления охраной труда на объекте экономики

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- Составление «Акта визуального обследования объекта, пострадавшего в результате ЧС».
- Решение задач по темам занятий.
- Выполнение рубежной контрольной работы.
- Участие в общественно-патриотических мероприятиях.
- Проведение мероприятий по «Оказанию первой помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях».
- Выполнение ситуационных заданий.
- Тестирование

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как УК-8

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Специализированная аудитория для проведения занятий по безопасности жизнедеятельности	Учебная мебель, доска. Лабораторные установки: манекен "Оживленная Анна", комплект медицинских средств, измерительные приборы: приборы для измерения ионизирующих	OS Windows Open Office (или MS Office / Libre Office)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
	<p>излучений: ДП-5Б, ИМД-5, ДП-22, ДП-24, ИМД-1; бытовые дозиметры; приборы для измерения химического заражения ВПХР; средства индивидуальной защиты: гражданские, промышленные, военные и детские противогазы; комплекты средств защиты, респираторы, простейшие средства защиты, изолирующие средства защиты; средства защиты кожи: костюм Л-1, общевойсковой защитный комплект; медицинские средства индивидуальной защиты: аптечки А1, перевязочные пакеты, дегазационных пакет; средства для тушения пожаров: первичные средства тушения пожаров: пожарные огнетушители, рукава, инвентарь, покрывало; пожарные краны и шкафы; средства спасения: штурмовая лестница, подручные средства; лазерный тир; стенды для изучения учебных модулей дисциплины; стенды по отработке вопросов оказания первой помощи пострадавшим; плакаты по тематике учебных модулей дисциплины, проектор, экран, компьютер</p>	
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых консультаций, промежуточной аттестации обучающихся	Учебная мебель, доска, проектор, проекционный экран, компьютер	ОС Windows Open Office (или MS Office / Libre Office)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Физическая культура и спорт»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физическая культура и спорт» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-7, УК-9 и индикаторы их достижения УК-7.1, УК-7.2, УК-9.1, УК-9.2.

Цель дисциплины: целью физического воспитания студентов является формирование физической культуры личности и её способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- Понимание социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовке её к профессиональной деятельности
- Знание научно-биологических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни
- Формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом
- Овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре
- Обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности, определяющей психофизическую готовность студента к будущей профессии
- Приобретение опыта творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей
- Овладение базовыми дефектологическими знаниями и умение использовать их в социальной и профессиональной сферах
- Понимание социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовке её к профессиональной деятельности
- Знание научно-биологических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни
- Формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом
- Овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре
- Обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности, определяющей психофизическую готовность студента к будущей профессии
- Приобретение опыта творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей
- Овладение базовыми дефектологическими знаниями и умение использовать их в социальной и профессиональной сферах

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и	УК-7.1	Поддерживает должный уровень физической подготовленности с учетом состояния здоровья для обеспечения полноценной	Знать роль физической культуры и спорта в развитии личности Уметь составлять комплексы упражнений и

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	профессиональной деятельности		социальной и профессиональной деятельности	применять средства и методы физической культуры для поддержания должного уровня физической подготовленности Владеть основами методики проведения самостоятельных занятий по физической культуре для поддержания должного уровня физической подготовленности с учетом состояния здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.2	Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий	Знать принципы здоровьесбережения Уметь использовать средства и методы физической культуры для поддержания здоровья Владеть основами здоровьесберегающих технологий
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1	Имеет базовые дефектологические знания	Знать методологических основ дефектологии Уметь использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				Владеть базовыми дефектологическими знаниями и применение их в социальной и профессиональной сферах
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.2	Учитывает особенности лиц с ОВЗ и способен применять базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах с учетом ситуации	Знать особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья Уметь определять отличительные особенности лиц с ограниченными возможностями здоровья разных нозологических групп применяя базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах Владеть навыками учета физиологических и социально-психологических особенностей при взаимодействии лицами с ограниченными возможностями здоровья

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 2 З.Е.; 72 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Разделы дисциплины:

1. Социально-биологические основы физической культуры и спорта. Физическая культура и

спорт как социальные феномены общества.

2. Организация самостоятельных занятий физическими упражнениями различной направленности.
3. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.
4. Особенности профессионально-прикладной физической подготовки студентов по избранному направлению подготовки или специальности.
5. Дефектологические знания об особенностях лиц с ОВЗ и инвалидностью
6. Виды, причины и особенности психо-физического развития лиц с ОВЗ

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- составление комплекса упражнений
- подготовка рефератов
- ситуационные задачи
- устный опрос по темам/разделам дисциплины

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как УК-7, УК-9

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Учебная мебель, портативный компьютер (ноутбук), мультимедийный проектор, проекционный экран	Microsoft Windows, программа для просмотра pdf- файлов (свободно распространяемое ПО)
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Учебная мебель, портативный компьютер (ноутбук), мультимедийный проектор, проекционный экран	Microsoft Windows, программа для просмотра pdf- файлов (свободно распространяемое ПО)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf- файлов (свободно распространяемое ПО)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf- файлов (свободно распространяемое ПО)

«Деловая коммуникация»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Деловая коммуникация» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-4 и индикаторы их достижения УК-4.1, УК-4.2, УК-4.4.

Цель дисциплины: овладеть нормами делового и межличностного общения на русском языке

Задачи дисциплины:

- изучить стилистические, акцентологические, морфологические и синтаксические нормы русского языка
- изучить нормы делового и межличностного общения
- овладеть навыками ведения деловой переписки в соответствии с нормами русского языка
- овладеть навыками делового и межличностного общения в соответствии с нормами русского языка

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1	Выбирает стиль общения в зависимости от цели и условий коммуникации на русском или иностранном(ых) языке(ах)	Знать стилей и норм общения в русском языке Уметь коммуницировать в соответствии со стилевыми нормами русского языка, целями и условиями общения Владеть навыками коммуникации в соответствии со стилевыми нормами русского языка, целями и условиями общения
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на	УК-4.2	Ведет деловую переписку с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных	Знать норм деловой переписки Уметь вести деловую переписку в соответствии с нормами официально-делового стиля Владеть навыками ведения деловой переписки в

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)		писем на русском или иностранном(ых) языке(ах)	соответствии с нормами официально-делового стиля
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.4	Устно осуществляет деловую коммуникацию на русском и иностранном(ых) языке(ах) в рамках межличностного общения	Знать норм деловой и межличностной устной коммуникации Уметь вести деловую и межличностную коммуникацию в соответствии с нормами русского языка и официально-делового стиля Владеть навыками ведения деловой и межличностной коммуникации в соответствии с нормами русского языка и официально-делового стиля

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 2 З.Е.; 72 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Разделы дисциплины:

1. Особенности и основы культуры деловой и межличностной коммуникации на русском языке
2. Стилистика и нормы письменной деловой коммуникации на русском языке
3. Стилистика и нормы устной деловой и межличностной коммуникации на русском языке

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- контрольные письменные работы
- устное выступление студента с деловой презентацией

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и

доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как УК-4

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Учебная мебель Доска Мультимедийный проектор Мультимедийный проектор Портативный компьютер (ноутбук)	Microsoft Windows Интернет-браузер (свободно распространяемое ПО) Видеопроектор (свободно распространяемое ПО) Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Экономика»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Экономика» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-10 и индикаторы их достижения УК-10.1, УК-10.2.

Цель дисциплины: формирование мировоззрения участника экономической системы, главным содержанием которого является понимание её устройства, закономерностей и механизма функционирования, принципов принятия хозяйственных решений, направленных на получение разного вида эффектов и повышение эффективности хозяйственной деятельности.

Задачи дисциплины:

- дать знания о сущности предмета изучения экономической науки
- раскрыть систему экономических категорий, необходимых для осмысления содержания экономических систем и взаимодействий, в частности, для анализа рыночной экономики смешанного типа
- показать системный подход к изучению экономических явлений, процессов и систем

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1	Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	Знать базовых принципов функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике Уметь принимать обоснованные экономические решения в сфере профессиональной деятельности Владеть навыками поиска и анализа экономической информации, необходимой для решения поставленной задачи
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях	УК-10.2	Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и	Знать основных финансовых инструментов управления личными финансами Уметь сравнивать альтернативы достижения целей с точки зрения выгод и издержек Владеть

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	жизнедеятельности		долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом)	навыками отбора вариантов потенциальных решений поставленной задачи

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 2 З.Е.; 72 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Разделы дисциплины:

1. Введение в экономику
2. Основные этапы развития экономической теории
3. Экономические блага, потребности, ресурсы
4. Экономика и общественное производство
5. Микроэкономика: Рыночные структуры
6. Поведение потребителей
7. Фирма – основной субъект рыночной экономики
8. Национальная экономика
9. Макроэкономическое равновесие, неравновесие и государственное регулирование экономики
10. Финансовая грамотность

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- тестовые контрольные задания
- вопросы по темам практических занятий /разделам дисциплины
- домашние (индивидуальные) задания по темам дисциплины

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как УК-10

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Учебная мебель, портативный компьютер (ноутбук), мультимедийный проектор, проекционный экран.	Microsoft Windows, интернет-браузер (свободно распространяемое ПО), MS Office (стандартный пакет)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Правоведение»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Правоведение» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-2, УК-11 и индикаторы их достижения УК-2.3, УК-11.1, УК-11.2.

Цель дисциплины: формирование системных представлений о праве и правовой системе Российской Федерации, формирование правосознания студентов и их правовое воспитание

Задачи дисциплины:

- формирование умений ориентироваться в правовой и политической системах Российской Федерации;
- приобретение базовых навыков работы с нормативными правовыми актами, принятыми в Российской Федерации;
- получение практического опыта поиска требуемых правовых норм в системе законодательства Российской Федерации;
- получение навыков противодействия коррупции, экстремистской и иной противоправной деятельности;
- формирование знаний об основах российского права, об основных отраслях и источниках российского права, а также базовых знаний об основах конституционного строя Российской Федерации и органах государственной власти и местного самоуправления.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3	Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	Знать необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия правомерного управленческого решения Уметь анализировать альтернативные правовые варианты существующих решений для достижения намеченных результатов с учетом действующих правовых норм Владеть навыками разработки плана правомерного достижения поставленной цели с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
УК-11	Способен	УК-11.1	Знает основы	Знать

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности		действующего законодательства, иных форм права применительно к профессиональной деятельности, законодательство в сфере противодействия коррупции, экстремизму и терроризму	основы действующего антикоррупционного законодательства и законодательства, регламентирующего профессиональную деятельность, формы и факторы коррупциогенного поведения Уметь ориентироваться в действующем антикоррупционном законодательстве, организуя свои правомерные действия в соответствии с действующими законодательными ограничениями Владеть способами толкования антикоррупционного законодательства, способен оценивать и пресекать коррупциогенные факторы в рамках своей профессиональной деятельности
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.2	Уважительно относится к нормам действующего законодательства, иных форм права, в т.ч. в сфере противодействия коррупции, экстремизму и терроризму	Знать основы действующего антикоррупционного законодательства и законодательства, регламентирующего профессиональную деятельность Уметь организовывать и оценивать профессиональную деятельность, исключая проявление коррупциогенных и иных правонарушений факторов Владеть навыками правомерной организации профессиональной деятельности в соответствии с требованиями действующего законодательства в т.ч. в сфере противодействия коррупции

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 2 З.Е.; 72 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Разделы дисциплины:

1. Основы теории права и государства
2. Основы конституционного права РФ
3. Основы административного и финансового права РФ
4. Основы уголовного права РФ

5. Основы гражданского права РФ

6. Основы трудового права РФ

7. Основы семейного права РФ

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- подготовка докладов
- решение задач
- обсуждение дискуссионных вопросов на практических занятиях
- подготовка и анализ кейсов с точки зрения изучения действующего отечественного права

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как УК-11, УК-2

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных	Учебная мебель; проектор; экран; компьютер; доска	ОС Windows Open Office (или MS Office / Libre Office)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся		
Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся	Учебная мебель; компьютер; доска	ОС Windows Open Office (или MS Office / Libre Office)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Практикум управления проектами»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Практикум управления проектами» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-2 и индикаторы их достижения УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3.

Цель дисциплины: формирование базовых универсальных практических навыков управления проектами

Задачи дисциплины:

- сформировать знания основ управления проектами
- сформировать базовые навыки планирования студенческих проектов
- сформировать умения реализовывать проекты с учетом изменения среды

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1	Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними	Знать Знает метод SMART при постановке цели в проекте Уметь Умеет формулировать задачи проекта в рамках SMART-цели Владеть Владеет навыками определения связи между задачами, между задачами и целью
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и	УК-2.2	Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые	Знать Знает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты, основанные на инструментах управления проектами Уметь Умеет осуществлять оценку задач на соответствие

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта	целям проекта Владеть Владеет навыками решения поставленных задач с использованием инструментов управления проектами
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3	Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	Знать Знает основы планирования реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм Уметь Умеет составить план реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм Владеть Владеет способами реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 2 З.Е.; 72 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Разделы дисциплины:

1. Проект: признаки, требования к управлению, разработка паспорта проекта. Преимущества и направления студенческого проектирования
2. Разработка документов по планированию содержания и сроков проекта. Постановка цели и задач проекта.
3. Разработка документов по планированию команды проекта и работа с ней. Разработка документов по управлению заинтересованными сторонами.
4. Разработка документов по планированию бюджета проекта и оценке эффективности
5. Управление рисками проекта

6. Реализация проекта: контроль и внесение изменений. Техника презентации проекта и привлечения спонсоров, заказчиков, грантодателей

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как УК-2

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для практических занятий	Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор, проекционный экран, персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет»	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО) Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
		<p>среду университета (свободно распространяемое ПО) Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)</p>
Помещения для СРС	<p>Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета</p>	<p>Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)</p>

«Математический анализ»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математический анализ» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ОПК-1 и индикаторы их достижения ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.

Цель дисциплины: углубленное изучение основных понятий математического анализа, овладение методами математического анализа; формирование высокого уровня математической культуры, достаточного для понимания и усвоения последующих математических и естественнонаучных дисциплин.

Задачи дисциплины:

- Овладение базовыми знаниями в области математики.
- Научиться использовать полученные знания в профессиональной деятельности.
- Научиться самостоятельно приобретать новые знания.
- Получить практический опыт математического моделирования реальных процессов и исследования моделей с использованием методов математического анализа.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.1	Понимает теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и (или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике	Знать Основные понятия математического анализа Уметь Использовать на практике теоретические основы математического анализа Владеть Навыками решения задач математического анализа
ОПК-1	Способен применять фундаментальные	ОПК-1.2	Способен излагать и критически оценивать	Знать Теоретические основы математического анализа

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности		информацию в области физико-математических и (или) естественных наук	Уметь Критически оценивать информацию в области математического анализа Владеть Навыками изложения информации в области математического анализа
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.3	Способен применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности	Знать Основные методы построения математических моделей физических задач Уметь Создавать математические модели физических задач Владеть Навыками построения математических моделей

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 15 З.Е.; 540 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: 1 - экзамен; 2 - экзамен; 3 - экзамен

Разделы дисциплины:

1. Введение
2. Числовые последовательности.
3. Предел функции. Непрерывность.
4. Основы дифференциального исчисления.
5. Основные теоремы о дифференцируемых функциях.
6. Неопределенный интеграл.

1000. Подготовка к экзамену

1. Неопределенный интеграл.
2. Определенный интеграл.
3. Приложения интеграла.
4. Несобственные интегралы.
5. Функции нескольких переменных.
6. Числовые ряды.
7. Функциональные последовательности и ряды.

1000. Подготовка к экзамену

1. Функциональные последовательности и ряды.
2. Кратные интегралы.
3. Криволинейные и поверхностные интегралы.
4. Интегралы, зависящие от параметра.
5. Ряды Фурье.

1000. Подготовка к экзамену

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ОПК-1

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
аудитория 242	Мультимедийный проектор Optoma 3D X401 Проекционный экран Lumien Master Control 305*229 MW 4:3 с электроприводом IP видекамера D-Link 2103 (2 шт.)	Не требуется
аудитория 241	Не требуется	Не требуется
Библиотека. Читальный зал естественнонаучной и технической литературы	Персональный компьютер AMD Athlon TM 64 X2 Dual Core 4800+ 2,5 GHZ, ОЗУ 2 Gb, HDD 250 Gb	Microsoft Windows 7 Договор №17-341 от 29.06.2017 KES 10 для Windows Договор № 17-612 от 20.12.2017 ГАРАНТаэро-клиент Договор о взаимном сотрудничестве от 09.01.2013 Консультант+ Договор о сотрудничестве с библиотекой учебного заведения от 25.09.2013 7-Zil; OpenOffice 3.2; Sumatra PDF; Mozilla Firefox 52-x86 ru; Rjlib; - свободно распространяемое ПО

«Аналитическая геометрия»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Аналитическая геометрия» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ОПК-1 и индикаторы их достижения ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.

Цель дисциплины: Целями данной дисциплины являются:

1. формирование математической грамотности студента;
2. знакомство студента с возможностями аналитической геометрии для построения и анализа математических моделей различных процессов;
3. формирование основ для дальнейшего изучения математических и специальных дисциплин.

Задачи дисциплины:

- Формирование математической грамотности студента.
- Знакомство студента с возможностями аналитической геометрии для построения и анализа математических моделей различных процессов.
- Формирование основ для дальнейшего изучения математических и специальных дисциплин.
- Формирование математической грамотности студента.
- Знакомство студента с возможностями аналитической геометрии для построения и анализа математических моделей различных процессов.
- Формирование основ для дальнейшего изучения математических и специальных дисциплин.
- Формирование математической грамотности студента.
- Знакомство студента с возможностями аналитической геометрии для построения и анализа математических моделей различных процессов.
- Формирование основ для дальнейшего изучения математических и специальных дисциплин.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в	ОПК-1.1	Понимает теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и (или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в	Знать теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и (или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике Уметь использовать теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и (или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности		физике	исследований в физике Владеть теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физико-математических и (или) естественных наук; методами теоретических и экспериментальных исследований в физике
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.2	Способен излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук	Знать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук Уметь излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук Владеть способами изложения и критического оценивания информации в области физико-математических и (или) естественных наук
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.3	Способен применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности	Знать математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности Уметь применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности Владеть способами применения математического аппарата для практического использования в области профессиональной деятельности

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 4 З.Е.; 144 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Разделы дисциплины:

1. Векторы.
2. Прямая и плоскость.
3. Кривые и поверхности второго порядка.

1000. Подготовка к экзамену

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ОПК-1

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Помещение № 214 (аудитория для	Не требуется	Не требуется

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
проведения занятий лекционного типа, текущего контроля, промежуточной аттестации) проспект Мира, дом 55 А		
Помещение № 214 (аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля, промежуточной аттестации) проспект Мира, дом 55 А	Не требуется	Не требуется
Помещение № 214 (аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля, промежуточной аттестации) проспект Мира, дом 55 А	Не требуется	Не требуется
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Дифференциальные уравнения»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ОПК-1 и индикаторы их достижения ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.

Цель дисциплины: Формирование умений: составлять дифференциальные уравнения, описывающие поведение заданной математической модели, решать дифференциальные уравнения. Понимание поведения решений при изменении параметров модели (возмущении дифференциальных уравнений).

Задачи дисциплины:

- Знать основные понятия и определения, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их связи и приложения в других областях.
- Уметь доказывать теоремы дифференциальных уравнений, решать дифференциальные уравнения, уметь применять полученные навыки в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.
- Приобрести базовые навыки решения основных типов дифференциальных уравнений.
- Получить практический опыт математического моделирования реальных процессов и исследования моделей с использованием методов дифференциальных уравнений.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.1	Понимает теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и (или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике	Знать основные методы решения дифференциальных уравнений. Уметь решать дифференциальные уравнения первого порядка. Владеть навыком применять методы решения дифференциальных уравнений при решении физических задач.

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.2	Способен излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук	Знать способы поиска информации, касающейся методов решения дифференциальных уравнений. Уметь излагать способы решения дифференциальных уравнений. Владеть навыком критической оценки полученных результатов.
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.3	Способен применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности	Знать математический аппарат для решения дифференциальных уравнений. Уметь применять математический аппарат для решения дифференциальных уравнений, возникающих при решении физических задач. Владеть навыком выявления задач профессиональной деятельности, которые могут быть решены с использованием дифференциальных уравнений.

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 4 З.Е.; 144 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет

Разделы дисциплины:

1. Простейшие дифференциальные уравнения первого порядка.
2. Уравнения высших порядков.
3. Системы линейных дифференциальных уравнений.
4. Общая теория дифференциальных уравнений.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ОПК-1

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Помещение (аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, текущего контроля, промежуточной аттестации) проспект Мира, дом 55 А	Не требуется	Не требуется
Помещение (аудитория для проведения практических занятий, текущего контроля, промежуточной	Не требуется	Не требуется

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
аттестации) проспект Мира, дом 55 А		

«Теория вероятностей и математическая статистика»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ОПК-1 и индикаторы их достижения ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3.

Цель дисциплины: Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» формирует знания об основах теории вероятностей и математической статистики, навыки решения прикладных вероятностных и статистических задач в физико-математических науках и технике.

Задачи дисциплины:

- Знать основы комбинаторики и теории вероятностей; основы теории случайных величин; основные предельные теоремы; методы статистической оценки параметров распределения по выборочным данным и проверки статистических гипотез; методику моделирования случайных величин, метод статистических испытаний, основы вероятностного подхода к измерению информации.
- Уметь формировать математические задачи на основе свойств физических объектов; рассчитывать вероятности событий; записывать распределения и находить числовые характеристики случайных величин; рассчитывать статистические оценки параметров распределения по выборочным данным и проверять метод статистических испытаний для решения прикладных задач, применять вероятностный подход для измерения информации.
- Приобрести базовые навыки решения основных типов задач математического анализа аналитически и численно с использованием математических пакетов прикладных программ.
- Получить практический опыт математического моделирования реальных процессов и исследования моделей с использованием методов теории вероятностей и математической статистики.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных	ОПК-1.1	Понимает теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и (или) естественных наук; методы теоретических и	Знать теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и (или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике Уметь применять теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности		экспериментальных исследований в физике	математических и (или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике Владеть теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физико-математических и (или) естественных наук; методами теоретических и экспериментальных исследований в физике
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.2	Способен излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук	Знать способы критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук Уметь излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук Владеть способами излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.3	Способен применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности	Знать и применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности Уметь применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности Владеть способами применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 3 З.Е.; 108 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Разделы дисциплины:

1. Основы теории вероятностей.
 2. Случайные величины.
 3. Основы математической статистики.
1000. Подготовка к экзамену

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ОПК-1

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Помещение № 214 (аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля, промежуточной аттестации) проспект Мира, дом 55 А	Не требуется	Не требуется
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Линейная алгебра»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Линейная алгебра» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-1, УК-6, ОПК-1 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5.

Цель дисциплины: Целями данной дисциплины являются:

1. формирование математической грамотности студента;
2. знакомство студента с возможностями аналитической геометрии для построения и анализа математических моделей различных процессов;
3. формирование основ для дальнейшего изучения математических и специальных дисциплин.

Задачи дисциплины:

- Формирование математической грамотности студента.
- Знакомство студента с возможностями аналитической геометрии для построения и анализа математических моделей различных процессов.
- Формирование основ для дальнейшего изучения математических и специальных дисциплин.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать задачу, выделяя ее базовые составляющие Уметь анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие Владеть анализом задачи, выделяя ее базовые составляющие
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять	УК-1.2	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной	Знать способы находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи Уметь находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	системный подход для решения поставленных задач		задачи	поставленной задачи Владеть способами находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3	Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки Уметь рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки Владеть способами рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1	Применяет технологии тайм-менеджмента	Знать технологии тайм-менеджмента Уметь применять технологии тайм-менеджмента Владеть способами применять технологии тайм-менеджмента
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2	Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Знать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда Уметь реализовать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда Владеть способами реализации намеченных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				труда
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.1	Понимает теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и (или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике	<p>Знать теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и (или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике</p> <p>Уметь применять теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и (или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике</p> <p>Владеть теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физико-математических и (или) естественных наук; методами теоретических и экспериментальных исследований в физике</p>
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.2	Способен излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук	<p>Знать способы излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук</p> <p>Уметь излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук</p> <p>Владеть способами излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук</p>
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и	ОПК-1.3	Способен применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности	<p>Знать и применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности</p> <p>Уметь применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности</p> <p>Владеть математическим аппаратом для</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности			практического использования в области профессиональной деятельности
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.4	Применяет методы теоретического и экспериментального исследования	Знать и применяет методы теоретического и экспериментального исследования Уметь применяет методы теоретического и экспериментального исследования Владеть методами теоретического и экспериментального исследования
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.5	Способен применять фундаментальные знания в области физико-математических наук в сфере педагогической деятельности	Знать и применять фундаментальные знания в области физико-математических наук в сфере педагогической деятельности Уметь применять фундаментальные знания в области физико-математических наук в сфере педагогической деятельности Владеть методами применять фундаментальные знания в области физико-математических наук в сфере педагогической деятельности

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 4 З.Е.; 144 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Разделы дисциплины:

1. Комплексные числа.

2. Матрицы и системы линейных уравнений.
3. Векторные пространства. Линейные преобразования и операторы.
4. Элементы многомерной геометрии.

1000. Подготовка к экзамену

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ОК-1, УК-1, УК-6

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Помещение № 214 (аудитория для	Не требуется	Не требуется

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
проведения занятий лекционного типа, текущего контроля, промежуточной аттестации) проспект Мира, дом 55 А		
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Механика»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Механика» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-1, УК-6, ОПК-1 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5.

Цель дисциплины: Создание целостной системы знаний, формирующей физическую картину мира, умение строить физические модели и решать конкретные задачи заданной степени сложности с привлечением элементов математического анализа.

Задачи дисциплины:

1. Изучение студентами основных принципов и законов механики и их математического выражения.
2. Ознакомление с основными явлениями в механике, методами их наблюдения и экспериментального исследования, с главными методами точного измерения физических величин, с методами обработки и анализа результатов лабораторных работ по механике, с основными измерительными физическими приборами.
3. Формирование у студентов навыков экспериментальной работы и умений правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи, оценивать порядки физических величин, делать выводы.
4. Создание у студентов представления о границах применимости физических моделей, правильно видеть связь явлений физического мира с изучаемыми законами.
5. Развитие у студентов любознательности и интереса к изучению физики.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать Структуру учебной физической задачи Уметь Выделять базовые составляющие задачи - условие и требование Владеть Элементарным анализом
УК-1	Способен	УК-1.2	Находит и	Знать

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Основные понятия и законы соответствующего раздела механики Уметь Сопоставлять содержание задачи и найденной информации Владеть Реляционно-логическим анализом
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3	Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать Методы решения задач соответствующего раздела механики Уметь Оценивать достоинства и недостатки разных методов решения задачи Владеть Сравнением, синтезом, навыком построения дедуктивных умозаключений
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1	Применяет технологии тайм-менеджмента	Знать Сущность технологии тайм-менеджмента Уметь Управлять своим временем Владеть Навыком выявления ситуаций, когда необходимо применять технологии тайм-менеджмента
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2	Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Знать Цели собственной деятельности Уметь Учитывать условия, средства, личностные возможности при реализации поставленных целей Владеть Навыком самооценки

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.1	Понимает теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и (или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике	<p>Знать Основные элементы структуры научного физического знания</p> <p>Уметь Переводить научную физическую информацию из одной формы в другую</p> <p>Владеть Навыком распознавания научной физической информации в вербальной, аналитической и графической формах</p>
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.2	Способен излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук	<p>Знать Содержание общего курса физики и межпредметных понятий</p> <p>Уметь Критически оценивать научную физическую информацию</p> <p>Владеть Навыком изложения научной физической информации</p>
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.3	Способен применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности	<p>Знать Основные математические действия из области алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, необходимые для решения учебных задач по механике</p> <p>Уметь Применять математический аппарат для решения задач по механике</p> <p>Владеть Алгоритмами применения основных математических действий.</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	педагогической деятельности			
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.4	Применяет методы теоретического и экспериментального исследования	Знать Основные модели и методы исследования механики Уметь Применять феноменологический и статистический методы описания макроскопических систем Владеть Навыками выявления существенных признаков физических моделей, используемых в механике
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.5	Способен применять фундаментальные знания в области физико-математических наук в сфере педагогической деятельности	Знать Теоретическое содержание общего курса физики и методы решения типовых задач Уметь Синтезировать учебные физические тексты Владеть Рефлексией собственной деятельности

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 6 З.Е.; 216 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Разделы дисциплины:

1. Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки.
2. Динамика поступательного и вращательного движения материальной точки и твердого тела.
3. Колебания и волны.

4. Основы специальной теории относительности.
5. Основы гидродинамики.
6. Закон всемирного тяготения. Законы небесной механики.
7. Механика деформируемых тел.

1000. Подготовка к экзамену

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- Проведение контрольных работ по темам. Учет сданных лабораторных работ по механике. Проведение коллоквиумов по темам.
- Проведение коллоквиумов по темам. Проведение контрольных работ по темам. Учет сданных лабораторных работ по механике.
- Проведение тестирования по темам. Проведение контрольных работ по темам. Учет сданных лабораторных работ по механике.

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ОПК-1, УК-1, УК-6

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Лаборатория 222 по механике и молекулярной физике	В лаборатории имеются 11 лабораторных работ по механике. При необходимости имеется возможность установить еще 3 работы по механике повышенной сложности	Ланкина М.П., Позыгун И.С., Сычев С.А. Практикум для студентов физического факультета по курсу "Механика". Учебное издание. Издательство ОмГУ, 2017 год, 62 стр.
Ауд. 225, лаб. 222. Читальный зал библиотеки ОмГУ.	Лаб. 222 оснащена всеми средствами для выполнения лабораторных работ. Читальный зал располагает достаточным количеством "Практикумов по механике" для обеспечения учебного процесса и самостоятельной подготовки. По интернету на сайте физического факультета www.phys.omsu.ru размещены все учебные материалы по механике	Ланкина М.П., Позыгун И.С., Сычев С.А. Практикум для студентов физического факультета по курсу "Механика". Учебное издание. Издательство ОмГУ, 2017 год, 62 стр.

«Молекулярная физика»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Молекулярная физика» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-1, УК-6, ОПК-1 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5.

Цель дисциплины: создание целостной системы знаний, формирующей физическую картину окружающего мира, умение строить физические модели и решать конкретные задачи заданной степени сложности по молекулярной физике

Задачи дисциплины:

- Изучение студентами основных принципов и законов термодинамики и молекулярной физики и их математического выражения.
- Ознакомление с основными тепловыми явлениями, методами их наблюдения и экспериментального исследования
- Формирование у студентов умений правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи, оценивать порядки физических величин.
- Создание у студентов представления о границах применимости физических моделей и гипотез.
- Развитие у студентов любознательности и интереса к изучению физики.
- Формирование понимания важнейших этапов истории развития физики, ее философских и методологических проблем

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать структуру учебной физической задачи; Уметь выделять базовые составляющие задачи - условие и требование; Владеть элементарным анализом.
УК-1	Способен осуществлять	УК-1.2	Находит и критически	Знать основные понятия и законы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	соответствующего раздела молекулярной физики; Уметь сопоставлять содержание задачи и найденной информации; Владеть реляционно-логическим анализом.
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3	Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать методы решения задач соответствующего раздела молекулярной физики; Уметь оценивать достоинства и недостатки разных методов решения задачи; Владеть сравнением, синтезом, навыком построения дедуктивных умозаключений.
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1	Применяет технологии тайм-менеджмента	Знать сущность технологии тайм-менеджмента; Уметь управлять своим временем; Владеть навыком выявления ситуаций, когда необходимо применять технологии тайм-менеджмента.
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2	Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Знать цели собственной деятельности; Уметь учитывать условия, средства, личностные возможности при реализации поставленных целей; Владеть навыком самооценки.
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.1	Понимает теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и (или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике	Знать основные элементы структуры научного физического знания; Уметь переводить научную физическую информацию из одной формы в другую; Владеть навыком распознавания научной физической информации в вербальной, аналитической и графической формах.
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.2	Способен излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук	Знать содержание общего курса физики и межпредметных понятий; Уметь критически оценивать научную физическую информацию; Владеть навыком изложения научной физической информации.
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической	ОПК-1.3	Способен применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности	Знать основные математические действия из области алгебры аналитической геометрии, математического анализа, необходимые для решения учебных задач по молекулярной физике; Уметь применять математический аппарат для решения задач по молекулярной физике; Владеть алгоритмами применения основных математических действий.

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	деятельности			
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.4	Применяет методы теоретического и экспериментального исследования	Знать основные модели и методы исследования молекулярной физики; Уметь применять феноменологический и статистический методы описания макроскопических систем; Владеть навыками выявления существенных признаков физических моделей, используемых в молекулярной физике.
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.5	Способен применять фундаментальные знания в области физико-математических наук в сфере педагогической деятельности	Знать теоретическое содержание общего курса физики и методы решения типовых задач; Уметь синтезировать учебные физические тексты; Владеть рефлексией собственной деятельности.

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 6 З.Е.; 216 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Разделы дисциплины:

1. Основы термодинамики
2. Второе начало термодинамики. Энтропия
3. Статистический метод описания больших систем
4. Реальные газы, жидкости, твердые тела

5. Подготовка к экзамену

1000. Подготовка к экзамену

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала
- контрольные работы
- коллоквиумы

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ОПК-1, УК-1, УК-6

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Большая лекционная аудитория (ауд.301)	Мультимедийный проектор EIKI LC-XB42 Проекционный экран	Windows 7 Профессиональная SP1 Google Chrome

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
	настенный механический Трансляционный усилитель ProAudio PA-360D Громкоговорители потолочные (40 шт.) Микрофон настольный (база+1 передатчик) JTS ST-5030 Микшерный пульт Yamaha MG82cx IP видеочамера ActiveCam AC-A5024, ноутбук Lenovo Win7 PC, AMD E-350 Processor 1,6 GHz, ОЗУ 2Гб, HDD 300Гб	K-Lite Mega Codec Pack 7.1.0 Microsoft Office 2010 Power2Go (программа для записи на диски, бесплатная)
аудитория для практических занятий	мебель на 25-30 посадочных мест, доска	не требуется
Библиотека. Читальный зал естественнонаучной и технической литературы	Персональный компьютер AMD Athlon TM 64 X2 Dual Core 4800+ 2,5 GHZ, ОЗУ 2 Gb, HDD 250 Gb	Microsoft Windows 7 Договор №17-341 от 29.06.2017 КЕС 10 для Windows Договор № 17-612 от 20.12.2017 ГАРАНТаэро-клиент Договор о взаимном сотрудничестве от 09.01.2013 Консультант+ Договор о сотрудничестве с библиотекой учебного заведения от 25.09.2013 7-Zil; OpenOffice 3.2; Sumatra PDF; Mozilla Firefox 52-x86 ru; Rjlib; - свободно распространяемое ПО

«Электричество и магнетизм»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электричество и магнетизм» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-1, УК-6, ОПК-1 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5.

Цель дисциплины: создание целостной системы знаний, формирующей физическую картину окружающего мира, умение строить физические модели и решать конкретные задачи заданной степени сложности по электричеству и магнетизму.

Задачи дисциплины:

- Изучение обучающимися основных принципов и законов электричества и магнетизма и их математического выражения.

Ознакомление с основными физическими явлениями, методами их наблюдения и экспериментального исследования, с главными методами точного измерения физических величин.

Формирование у обучающихся навыков умений правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи, оценивать порядки физических величин.

Создание у обучающихся представления о границах применимости физических моделей и гипотез.

Развитие у обучающихся любознательности и интереса к изучению физики.

Формирование понимания важнейших этапов истории развития физики, ее философских и методологических проблем.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать базовые составляющие задачи Уметь анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие Владеть методами анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	<p>Знать способы нахождения и критического анализа информации, необходимую для решения поставленной задачи</p> <p>Уметь находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p> <p>Владеть методами нахождения и критического анализа информации, необходимую для решения поставленной задачи</p>
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3	Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<p>Знать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> <p>Уметь находить возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> <p>Владеть методами решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1	Применяет технологии тайм-менеджмента	<p>Знать технологии тайм-менеджмента</p> <p>Уметь применять технологии тайм-менеджмента</p> <p>Владеть методами применения технологии тайм-менеджмента</p>
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2	Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка	<p>Знать цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда</p> <p>Уметь реализовать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда</p> <p>Владеть</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
			труда	методами реализации намеченных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.1	Понимает теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и (или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике	<p>Знать теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и (или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике</p> <p>Уметь применять теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и (или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике</p> <p>Владеть методами применения теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физико-математических и (или) естественных наук; методами теоретических и экспериментальных исследований в физике</p>
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.2	Способен излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук	<p>Знать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук</p> <p>Уметь излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук</p> <p>Владеть способами изложения и критической оценки информации в области физико-математических и (или) естественных наук</p>
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания,	ОПК-1.3	Способен применять математический аппарат для	Знать математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности		практического использования в области профессиональной деятельности	<p>Уметь применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности</p> <p>Владеть способами применения математического аппарата для практического использования в области профессиональной деятельности</p>
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.4	Применяет методы теоретического и экспериментального исследования	<p>Знать методы теоретического и экспериментального исследования</p> <p>Уметь применять методы теоретического и экспериментального исследования</p> <p>Владеть методами теоретического и экспериментального исследования</p>
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.5	Способен применять фундаментальные знания в области физико-математических наук в сфере педагогической деятельности	<p>Знать способы применения фундаментальных знаний в области физико-математических наук в сфере педагогической деятельности</p> <p>Уметь применять фундаментальные знания в области физико-математических наук в сфере педагогической деятельности</p> <p>Владеть методами применения фундаментальных знаний в области физико-математических наук в сфере педагогической деятельности</p>

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 5 З.Е.; 180 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Разделы дисциплины:

1. Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Теорема Гаусса. Точечный диполь.
2. Проводники и диэлектрики. Напряженность поля в веществе. Поляризация. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.
3. Электрический ток. Уравнение непрерывности. Закон Ома. Сопротивление и ЭДС. Разветвленные цепи. Классическая теория электропроводности металлов. Полупроводники. Сверхпроводники. Контактная разность потенциалов. Термо-ЭДС. Термоэлектронная эмиссия. Электропроводность электролитов и газов.
4. Магнитное поле. Закон Ампера – Био – Савара – Лапласа. Сила Лоренца. Закон Ампера. Контур с током в магнитном поле. Дивергенция, циркуляция и ротор вектора \mathbf{B} . Магнитная индукция в веществе. Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Диа-, пара- и ферромагнетики.
5. Эффект Холла. Электро-магнитная индукция. Энергия магнитного поля. Магнитные цепи. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла. Электромагнитные колебания. Импеданс цепи переменного тока. Распространение электромагнитного поля в виде электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойнтинга.

1000. Подготовка к экзамену

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- Коллоквиум
- Контрольная работа

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает

такие компетенции как ОПК-1, УК-1, УК-6

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Учебная мебель	Не требуется
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Программирование и практика на ЭВМ»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Программирование и практика на ЭВМ» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-1, УК-6, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2.

Цель дисциплины: изучение основных понятий, алгоритмов и методов программирования на языках высокого уровня.

Задачи дисциплины:

- Научить студента ориентироваться в области современных и перспективных информационных технологий.
- Дать теоретические основы в области алгоритмизации, теории программирования и структур данных.
- Обучить программированию на языках высокого уровня (Паскаль, С++).
- Привить практические навыки работы с прикладными инструментальными средами программирования в области разработки, отладки и тестирования программных продуктов на языке высокого уровня.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать основные блоки программы Уметь разбивать задачу на блоки Владеть навыком анализа возможных ошибок компилятора
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации,	УК-1.2	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Знать расположение открытых источников информации по изучаемому языку программирования Уметь

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	применять системный подход для решения поставленных задач			пользоваться открытыми источниками информации для поиска подходящих библиотек/документации Владеть навыками использования стандартной библиотеки изучаемого языка программирования
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3	Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать основные операторы и алгоритмы изучаемого языка программирования Уметь выбрать нужный алгоритм для решения поставленной задачи Владеть навыками оценки достоинства и недостатков выбранного алгоритма
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1	Применяет технологии тайм-менеджмента	Знать о временных затратах компьютерных расчетов и сроках отводимых на выполнение заданий Уметь разбить задание на этапы и оценить время их выполнения Владеть навыками оценки временных затрат
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей	УК-6.2	Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка	Знать предъявляемые требования и имеющиеся условия, средства, личностные возможности Уметь учитывать имеющиеся условия, средства, личностные

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	жизни		труда	возможности Владеть навыками реализовать намеченные цели
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-2.1	Совершенствует представления об основах информационных технологий; методах моделирования объектов и процессов в физике; возможности использования информационных технологий, компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности	Знать основы и возможности использования информационных технологий Уметь использовать хотя бы один из вариантов операционных систем, файловых менеджеров Владеть навыками использования программных продуктов и ресурсов сети "Интернет" для написания программ на языке Си
ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-2.2	Способен использовать знания в области информационных технологий, современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности	Знать программные оболочки и возможности компилятора языка Си Уметь использовать хотя бы один из вариантов программных оболочек и компиляторов языка Си Владеть навыками использования оболочек и компиляторов, и ресурсов сети "Интернет" для написания программ на языке Си
ОПК-3	Способен составлять и оформлять научные и (или) технические	ОПК-3.1	Способен анализировать полученные в ходе научно-исследовательской	Знать форматы ввода-вывода Уметь выводить данные, полученные в ходе

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	(технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)		работы данные и формировать научных выводы	выполнения программы Владеть навыками анализа данных, полученных в ходе выполнения программы
ОПК-3	Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ОПК-3.2	Способен использовать пакеты прикладных программ для оформления научных отчетов и публикаций	Знать программные оболочки и возможности компилятора языка Си Уметь использовать хотя бы один из вариантов программных оболочек и компиляторов языка Си Владеть навыками использования оболочек и компиляторов, и ресурсов сети "Интернет" для написания программ на языке Си
ОПК-3	Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ОПК-3.3	Способен представлять результаты собственной деятельности с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме отчетов, презентаций, докладов	Знать особенности вывода данных в файл Уметь выводить данные, полученные в ходе выполнения программы в файл Владеть навыками форматирования данные, полученные в ходе выполнения программы
ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-6.1	Владеет знаниям в области разработки алгоритмов и компьютерных программ	Знать основные абстрактные типы данных и алгоритмы их обработки Уметь выражать данную задачу в терминах языка программирования Владеть

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				методами анализа исходной задачи и её решения в виде программы
ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-6.2	Применяет навыки использования методов разработки программ на языках программирования в профессиональной деятельности	Знать особенности синтаксических конструкций изученного языка программирования Уметь выбирать подходящие синтаксические конструкции для её решения Владеть современными средствами для разработки компьютерных программ

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 11 З.Е.; 396 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: 1 - зачет; 2 - экзамен

Разделы дисциплины:

1. Понятие об операционных системах (ОС). Работа с файлами
2. Основные элементы языка Си
3. Основные типы данных
4. Операторы и основные сведения о функциях
5. Структурированные типы данных
 1. Структурированные типы данных
 2. Указатели и динамическая память
 3. Расширенные свойства функций
 4. Файловый ввод/вывод
 5. Динамические структуры
1000. Подготовка к экзамену

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение индивидуальных заданий по определенным темам, с последующей их защитой на лабораторных занятиях, при этом контролируется самостоятельная работа студента и сформированность умений и навыков
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, УК-1, УК-6

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных занятий	Мультимедийный проектор. Проекционный экран.	Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)
Компьютерный класс	Персональные компьютеры	Среда разработки программ на языке Си (свободно распространяемое ПО)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с	Офисный пакет, интернет-браузер с

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
	возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Теоретическая механика»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4 и индикаторы их достижения ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3.

Цель дисциплины: "Теоретическая механика" является одним из курсов направления «Прикладные математика и физика». Формирование компетенции ОПК-4.

Задачи дисциплины:

- Формирование знаний и приемов решения задач теоретической механики как раздела общей теоретической физики, формирование научного мировоззрения в области теоретической физики.
- Формирование умений решать задачи в области теоретической механики.
- Формирование базовых навыков решать задачи в области теоретической механики.
- Получение практического опыта решения задачи в области теоретической механики.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.1	Понимает теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и (или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике	Знать Знать, как понимает теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и (или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике Уметь Уметь понимать теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и (или) естественных наук;

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				<p>методы теоретических и экспериментальных исследований в физике</p> <p>Владеть Владеть умениями, позволяющими понимает теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и (или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике</p>
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.2	Способен излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук	<p>Знать Знать, как излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук</p> <p>Уметь Уметь излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук</p> <p>Владеть Владеть умениями, позволяющими излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук</p>
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.3	Способен применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности	<p>Знать Знать, как применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности			<p>Уметь Уметь применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности</p> <p>Владеть Владеть умениями, позволяющими применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности</p>
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.4	Применяет методы теоретического и экспериментального исследования	<p>Знать Знать, как применять методы теоретического и экспериментального исследования</p> <p>Уметь Уметь применять методы теоретического и экспериментального исследования</p> <p>Владеть Владеть умениями, позволяющими применять методы теоретического и экспериментального исследования</p>
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и	ОПК-1.5	Способен применять фундаментальные знания в области физико-математических наук в сфере педагогической деятельности	<p>Знать Знать, как применять фундаментальные знания в области физико-математических наук в сфере педагогической деятельности</p> <p>Уметь Уметь применять</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности			<p>фундаментальные знания в области физико-математических наук в сфере педагогической деятельности</p> <p>Владеть</p> <p>Владеть умениями, позволяющими применять фундаментальные знания в области физико-математических наук в сфере педагогической деятельности</p>
ОПК-3	Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ОПК-3.1	Способен анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и формировать научных выводы	<p>Знать</p> <p>Знать, как анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и формировать научных выводы</p> <p>Уметь</p> <p>Уметь анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и формировать научных выводы</p> <p>Владеть</p> <p>Владеть умениями, позволяющими анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и формировать научных выводы</p>
ОПК-3	Способен составлять и оформлять научные и (или)	ОПК-3.2	Способен использовать пакеты прикладных программ для	<p>Знать</p> <p>Знать, как использовать знания в области информационных</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	<p>технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)</p>		<p>оформления научных отчетов и публикаций</p>	<p>технологий, современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Уметь Уметь использовать знания в области информационных технологий, современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Владеть Владеть умениями, позволяющими использовать знания в области информационных технологий, современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности</p>
ОПК-3	Способен составлять и оформлять научные и (или)	ОПК-3.3	Способен представлять результаты собственной	Знать Знать, как представлять результаты собственной

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	<p>технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)</p>		<p>деятельности с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме отчетов, презентаций, докладов</p>	<p>деятельности с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме отчетов, презентаций, докладов</p> <p>Уметь Уметь представлять результаты собственной деятельности с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме отчетов, презентаций, докладов</p> <p>Владеть Владеть умениями, позволяющими представлять результаты собственной деятельности с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме отчетов, презентаций, докладов</p>
ОПК-4	<p>Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач</p>	ОПК-4.1	<p>Критически осмысливает результаты своей научно-исследовательской деятельности</p>	<p>Знать Знать, как критически осмысливать результаты своей научно-исследовательской деятельности</p> <p>Уметь Уметь критически осмысливать результаты своей научно-исследовательской</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				<p>деятельности</p> <p>Владеть</p> <p>Владеть умениями, позволяющими критически осмысливать результаты своей научно-исследовательской деятельности</p>
ОПК-4	Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	ОПК-4.2	Оценивает практическую значимость полученных результатов	<p>Знать</p> <p>Знать, как оценивать практическую значимость полученных результатов</p> <p>Уметь</p> <p>Уметь оценивать практическую значимость полученных результатов</p> <p>Владеть</p> <p>Владеть умениями, позволяющими оценивать практическую значимость полученных результатов</p>
ОПК-4	Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	ОПК-4.3	Способен применять информационно-коммуникационные технологии для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ	<p>Знать</p> <p>Знать, как применять информационно-коммуникационные технологии для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ</p> <p>Уметь</p> <p>Уметь применять информационно-коммуникационные технологии для обработки, хранения,</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ Владеть Владеть умениями, позволяющими применять информационно-коммуникационные технологии для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 7 З.Е.; 252 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: 3 - зачет; 4 - экзамен

Разделы дисциплины:

1. Уравнения движения.
2. Законы сохранения.
3. Интегрирование уравнений движения.
4. Столкновения и распад частиц.
5. Малые колебания.

1. Малые колебания.
2. Движение твердого тела в механике.
3. Канонические уравнения.

1000. Подготовка к экзамену

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- Проверка домашних работ.
- Решение студентом заданий у доски и на месте во время занятия.

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Электродинамика»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электродинамика» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 и индикаторы их достижения ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4, ОПК-5.5.

Цель дисциплины: Познакомить студентов с понятиями и методами электродинамики (микроскопическая теория) и электродинамики сплошных сред

Задачи дисциплины:

- Освоить математический аппарат классической электродинамики, физически интерпретировать данные об электромагнитных явлениях.
- Освоить основные подходы теоретического исследования электромагнитных полей и зарядов, взаимодействующих друг с другом посредством электромагнитных взаимодействий

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.1	Понимает теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и (или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике	Знать основные понятия, законы и модели электродинамики; Уметь пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями электродинамики Владеть основными методами теоретических исследований в классической электродинамики
ОПК-1	Способен применять фундаментальные	ОПК-1.2	Способен излагать и критически оценивать	Знать методы решения конкретных задач в

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности		информацию в области физико-математических и (или) естественных наук	области электродинамики Уметь выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах Владеть методами обработки экспериментальной и теоретической физической информации
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.3	Способен применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности	Знать математический аппарат электродинамики Уметь использовать математический аппарат для решения задач электродинамики Владеть навыками системного научного анализа проблем (как природных, так и профессиональных) различного уровня сложно-
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.4	Применяет методы теоретического и экспериментального исследования	Знать основных видов решений для электромагнитного поля – статическое, волны, излучение. Уметь применять базовые теоретические знания фундаментальных разделов электродинамики для решения профессиональных задач

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				<p>Владеть применять базовые теоретические знания фундаментальных разделов электродинамики для решения профессиональных задач</p>
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.5	Способен применять фундаментальные знания в области физико-математических наук в сфере педагогической деятельности	<p>Знать основные законы и эксперименты на которых базируется классическая электродинамика Уметь получать решения уравнений для потенциалов электромагнитного поля и интерпретировать эти решения Владеть векторным и тензорным анализом и методами решения уравнений электродинамики</p>
ОПК-3	Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ОПК-3.1	Способен анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и формировать научные выводы	<p>Знать ограничения законов классической электродинамики Уметь оценить область применимости законов электродинамики сплошных сред Владеть методами решения уравнений электродинамики сплошных сред</p>
ОПК-3	Способен составлять и	ОПК-3.2	Способен использовать	<p>Знать пакеты прикладных</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)		пакеты прикладных программ для оформления научных отчетов и публикаций	программ для представления данных и результатов решения задач электродинамики Уметь оформлять решения математических задач с помощью пакетов прикладных программ Владеть навыкам представления решения задач электродинамики с помощью пакетов прикладных программ
ОПК-3	Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ОПК-3.3	Способен представлять результаты собственной деятельности с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме отчетов, презентаций, докладов	Знать способы представления полученных результатов Уметь представлять доклад перед аудиторией Владеть технологиями создания презентаций
ОПК-5	Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические,	ОПК-5.1	Способен понимать сущность задач, поставленных в ходе профессиональной деятельности, и использовать соответствующий физико-математический аппарат для их описания и решения	Знать основные законы и положения электродинамики и электродинамики сплошных сред Уметь решать задачи по электродинамики с применением необходимого математического

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре			аппарата Владеть математическим аппаратом для анализа электродинамических процессов в материальных средах
ОПК-5	Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре	ОПК-5.2	Владеет методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации	Знать способы получения уравнений электродинамики сплошных сред Уметь оценивать область применимости уравнений электродинамики сплошных сред Владеть методами математическим аппаратом, используемым в электродинамике сплошных сред
ОПК-5	Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические,	ОПК-5.3	Владеет навыками использования математического аппарата для решения физических задач	Знать методы описания электромагнитных полей движущихся электрических зарядов. Уметь применять профессиональные знания к анализу и решению проблемы описания

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре			электромагнитных полей движущихся электрических зарядов. Владеть методами решения и описания электромагнитных полей движущихся электрических зарядов.
ОПК-5	Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре	ОПК-5.4	Владеет навыками программирования для реализации вычислительных методов физики	Знать численные методы решения задач из области электродинамики. Уметь анализировать возможность численного решения электродинамической задачи Владеть вычислительными методами решения задач электродинамики
ОПК-5	Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические,	ОПК-5.5	Способен работать с современными программным обеспечением, приборами и установками в избранной области	Знать программные средства для численного решения электродинамических задач Уметь решать электродинамические задачи с использованием программных средств

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре			Владеть навыками работы с современными программными средствами для решения задач электродинамики

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 7 З.Е.; 252 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: 4 - зачет; 5 - экзамен

Разделы дисциплины:

1. Предмет электродинамики. Математический аппарат электродинамики.
2. Основы Специальной теории относительности (СТО). Основные постулаты. Преобразования Лоренца.
3. 4-мерный формализм электродинамики
4. Динамика в СТО. Принцип наименьшего действия для частиц.
5. Концепция электромагнитного поля.
Принцип наименьшего действия для поля. Вывод основных уравнений электромагнетизма
6. Электростатика
7. Магнитостатика
8. Электромагнитные волны.
9. Электромагнитное поле произвольно движущихся зарядов.
10. Излучение и рассеяние электромагнитных волн.
 1. Основные положения электродинамики сплошных сред.
 2. Электростатика проводников и диэлектриков.
 3. Магнитостатика материальных сред.
 4. Квазистационарное электромагнитное поле.
 5. Основы электродинамики движущихся сред.
 6. Распространение электромагнитных волн в материальных средах.

1000. Подготовка к экзамену

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Учебная мебель	Microsoft Windows (при наличии мультимедийного оборудования)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
	в электронную информационно-образовательную среду университета	образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Квантовая теория»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Квантовая теория» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4 и индикаторы их достижения ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3.

Цель дисциплины: изучение основных понятий и методов квантовой теории, способов теоретического описания, количественного и качественного анализа квантовых процессов в системах, состоящих из одной или многих частиц.

Задачи дисциплины:

- Формирование фундаментальных знаний о подходах к описанию квантовых систем и о квантовых системах имеющих точное решение.
- Формирование умений решать конкретные квантовомеханические задачи.
- Приобретение базовых навыков выбора и применения метода приближенного решения для квантовых систем, не имеющих точного решения.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.1	Понимает теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и (или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике	Знать теоретические основы, основные понятия, законы и модели квантовой механики Уметь пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями квантовой механики Владеть методами точного и приближенного решения уравнения Шредингера
ОПК-1	Способен применять фундаментальные	ОПК-1.2	Способен излагать и критически оценивать	Знать особенности квантового описания систем Уметь

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности		информацию в области физико-математических и (или) естественных наук	излагать и критически оценивать информацию в области квантовой механики Владеть методами устного и письменного изложения информации в области квантовой механики
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.3	Способен применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности	Знать математический аппарат квантовой механики Уметь применять математический аппарат для решения квантово-механических задач Владеть вариационным методом и методом вторичного квантования
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.4	Применяет методы теоретического и экспериментального исследования	Знать методы точного и приближенного решения задач квантовой механики Уметь применять методы точного и приближенного решения задач квантовой механики Владеть методами точного и приближенного решения задач квантовой механики
ОПК-1	Способен применять	ОПК-1.5	Способен применять	Знать фундаментальные законы и постулаты

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности		фундаментальные знания в области физико-математических наук в сфере педагогической деятельности	квантовой механики Уметь объяснить фундаментальные законы и постулаты квантовой механики Владеть навыком научного изложения
ОПК-3	Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ОПК-3.1	Способен анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и формировать научных выводы	Знать основные квантово-механические формулы и соотношения Уметь выводить основные квантово-механические формулы и соотношения Владеть навыками анализа, полученных в ходе решения квантово-механических задач данных
ОПК-3	Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ОПК-3.2	Способен использовать пакеты прикладных программ для оформления научных отчетов и публикаций	Знать основные сайты, где размещаются учебники и задачки. Уметь находить информацию для решения задач профессиональной деятельности Владеть навыками поиска информации в сети Интернет
ОПК-3	Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ОПК-3.3	Способен представлять результаты собственной деятельности с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме отчетов,	Знать способы представления полученных результатов Уметь представлять доклад перед аудиторией Владеть технологиями создания презентаций

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
			презентаций, докладов	
ОПК-4	Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	ОПК-4.1	Критически осмысливает результаты своей научно-исследовательской деятельности	Знать фундаментальные положения и основные модели квантовой механики Уметь оценивать границы применимости фундаментальных положений и моделей квантовой физики Владеть навыками критической оценки применимости моделей и методов квантовой механики
ОПК-4	Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	ОПК-4.2	Оценивает практическую значимость полученных результатов	Знать важность квантово-механического подхода Уметь применять на практике полученные знания Владеть навыками оценки практической значимости полученных результатов
ОПК-4	Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	ОПК-4.3	Способен применять информационно-коммуникационные технологии для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ	Знать возможности информационно-коммуникационные технологии для обработки, хранения, представления и передачи информации Уметь применять информационно-коммуникационные технологии для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ Владеть навыками использования универсальных пакетов прикладных программ

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 9 З.Е.; 324 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: 5 - зачет; 6 - экзамен

Разделы дисциплины:

1. Введение
2. Математический аппарат квантовой механики
3. Одномерное движение
4. Момент количества движения
5. Движение в центральном поле
6. Атом водорода.
 1. Теория возмущений
 2. Квазиклассическое приближение
 3. Вариационный метод
 4. Спин. Сложение моментов.
 5. Многочастичная теория. Сложный атом
 6. Теория рассеяния
 7. Релятивистские волновые уравнения
1000. Подготовка к экзамену

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- проведение и проверка контрольных работ
- проведение и проверка коллоквиума

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий,

планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Учебная мебель. Доска	не требуется
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Термодинамика, статистическая физика, физика конденсированного состояния, физическая кинетика»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Термодинамика, статистическая физика, физика конденсированного состояния, физическая кинетика» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5 и индикаторы их достижения ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.4, ОПК-5.5.

Цель дисциплины: изучение физических процессов в макроскопических системах, состоящих из огромного числа частиц;

Задачи дисциплины:

- Изучение студентами основных принципов термодинамического подхода к феноменологическому описанию физических процессов в макроскопических системах и статистических методов модельного описания равновесного и неравновесного поведения многочастичных классических и квантовых систем.
- Ознакомление с основными законами термодинамики, видами статистических распределений и условиями их применимости, основными уравнениями физической кинетики. Применение статистических методов описания свойств идеальных систем к описанию различных типов квазичастиц и элементарных возбуждений в физике конденсированного состояния.
- Создание у студентов представления о границах применимости физических моделей и уравнений их описывающих.
- Развитие у студентов научного подхода к описанию физических явлений в окружающих нас макроскопических системах.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной	ОПК-1.1	Понимает теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и (или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в	Знать теоретические основы, основные понятия, законы и модели термодинамики, статистической физики, физики конденсированного состояния, физической кинетики Уметь пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями термодинамики, статистической физики, физики конденсированного

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности		физике	состояния, физической кинетики Владеть основными методами теоретических исследований термодинамики, статистической физики, физики конденсированного состояния, физической кинетики
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.2	Способен излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук	Знать методы решения конкретных задач в области термодинамики и статистической физики Уметь излагать и критически оценивать информацию в области термодинамики и статистической физики Владеть навыками устного и письменного изложения информации в области термодинамики и статистической физики
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.3	Способен применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности	Знать математический аппарат термодинамики и статистической физики Уметь применять математический аппарат для решения задач термодинамики и статистической физики Владеть навыками решения практических задач
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в	ОПК-1.4	Применяет методы теоретического и экспериментального исследования	Знать основные законы термодинамики, виды статистических распределений и условия их применимости, основные уравнения физической кинетики Уметь Применять статистические методы к описанию свойств идеальных систем и различных типов

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности			квазичастиц и элементарных возбуждений в физике конденсированного состояния Владеть методами точного и приближенного решения задач термодинамики и статистической физики
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.5	Способен применять фундаментальные знания в области физико-математических наук в сфере педагогической деятельности	Знать основных принципов термодинамического подхода к описанию физических процессов Уметь объяснить основные принципы термодинамического и статистического подходов к описанию физических процессов Владеть навыком научного изложения
ОПК-3	Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ОПК-3.1	Способен анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и формировать научных выводы	Знать основные формулы и соотношения термодинамики, виды статистических распределений и условия их применимости Уметь выводить основные формулы и соотношения Владеть навыками анализа, полученных в ходе решения задач термодинамики и статистической физики данных
ОПК-3	Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ОПК-3.2	Способен использовать пакеты прикладных программ для оформления научных отчетов и публикаций	Знать основные сайты, где размещаются учебники и задачки. Уметь находить информацию для решения задач профессиональной деятельности Владеть навыками поиска информации в сети Интернет
ОПК-3	Способен составлять и оформлять	ОПК-3.3	Способен представлять результаты	Знать способы представления полученных результатов

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)		собственной деятельности с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме отчетов, презентаций, докладов	<p>Уметь представлять доклад перед аудиторией</p> <p>Владеть технологиями создания презентаций</p>
ОПК-5	Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре	ОПК-5.1	Способен понимать сущность задач, поставленных в ходе профессиональной деятельности, и использовать соответствующий физико-математический аппарат для их описания и решения	<p>Знать физико-математический аппарат для описания задач термодинамики и статистической физики</p> <p>Уметь использовать соответствующий физико-математический аппарат для описания задач термодинамики и статистической физики</p> <p>Владеть навыками решения практических задач</p>
ОПК-5	Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические,	ОПК-5.2	Владеет методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации	<p>Знать методы обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации</p> <p>Уметь применять методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации</p> <p>Владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре			
ОПК-5	Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре	ОПК-5.3	Владеет навыками использования математического аппарата для решения физических задач	<p>Знать математический аппарат для описания задач термодинамики и статистической физики</p> <p>Уметь использовать соответствующий математический аппарат для описания задач термодинамики и статистической физики</p> <p>Владеть навыками использования математического аппарата для решения физических задач</p>
ОПК-5	Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы	ОПК-5.4	Владеет навыками программирования для реализации вычислительных методов физики	<p>Знать о возможности применения вычислительных методов в статистической физике</p> <p>Уметь анализировать возможность численного решения задач статистической физики</p> <p>Владеть вычислительными методами решения задач статистической физики</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре			
ОПК-5	Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре	ОПК-5.5	Способен работать с современными программным обеспечением, приборами и установками в избранной области	Знать программные средства для численного решения задач статистической физики Уметь применять программные средства для численного решения задач статистической физики Владеть навыками работы с программными средствами для численного решения задач статистической физики

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 10 З.Е.; 360 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: 6 - зачет; 7 - экзамен

Разделы дисциплины:

1. Основные принципы классической и квантовой статистики
 2. Термодинамические величины. Законы термодинамики равновесных систем
 3. Условия равновесия и устойчивости. Фазовые переходы
1. Общие методы равновесной статистической механики

2. Статистическая теория идеальных систем
 3. Применение методов квантовой и статистической теории в физике конденсированного состояния
 4. Неидеальные газы
 5. Теория флуктуаций и брауновского движения
 6. Физическая кинетика. Кинетические уравнения
1000. Подготовка к экзамену

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Учебная мебель. Доска	не требуется
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Введение в специальность»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Введение в специальность» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ПК-1, ПК-3 и индикаторы их достижения ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3.

Цель дисциплины: знакомство студентов с современными проблемами и методами в вычислительной физике и информационных технологий

Задачи дисциплины:

- Познакомить студентов с суперкомпьютерными технологиями и методами современной вычислительной физики.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Работать на компьютере на уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий	ПК-1.2	Способен реализовать параллельный алгоритм решения поставленной задачи средствами суперкомпьютерных технологий	Знать типы суперкомпьютеров Уметь определить коэффициент ускорения параллельной программы для многопроцессорной вычислительной системы Владеть основами технологии MPI
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой	ПК-3.1	Способен оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения	Знать основные генераторы псевдослучайных чисел Уметь находить характеристики случайной величины Владеть

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)		конкретной исследовательской задачи	способами вычислять средние значения случайной величины и дисперсию
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)	ПК-3.2	Способен определять направление решения конкретной практической и исследовательской задачи, с использованием суперкомпьютерных технологий	Знать основы теории вероятностей Уметь оценивать погрешности при численном решении задач Владеть основами численного решения дифференциальных уравнений
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)	ПК-3.3	Способен применять суперкомпьютерные технологии для моделирования физических свойств квантовых и классических систем и устройств спинтроники	Знать основы метода Монте-Карло и молекулярной динамики и их применения в физике Уметь разрабатывать параллельный алгоритм суммирования Владеть навыками компиляции и запуска параллельной программы

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 3 З.Е.; 108 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Разделы дисциплины:

1. Параллельные вычислительные системы. Классификация Флинна.ТОП 500
2. Параллельные технологии программирования, параллельные алгоритмы. Закон Амдала.
3. Стандарт MPI. Параллельное программирование с использованием MPI.Базовые функции MPI
4. Метод Монте-Карло

5. Основные понятия теории вероятности. Случайные величины и их характеристики.
6. Метод молекулярной динамики
7. Вычисление определенных интегралов

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-1, ПК-3

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
	в электронную информационно-образовательную среду университета	образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Вычислительная физика (практикум на ЭВМ)»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Вычислительная физика (практикум на ЭВМ)» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-3, УК-6, ПК-1, ПК-2 и индикаторы их достижения УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-6.1, УК-6.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

Цель дисциплины: "Вычислительная физика (практикум на ЭВМ)" является одним из курсов направления «Прикладные математика и физика» Омского государственного университета. Целью данного курса является изучение основ методов математического моделирования уравнений математической физики. Формирование компетенций ОПК-2, ПК-1, ПК-3

Задачи дисциплины:

- Формирование знаний и приемов современной вычислительной физики.
- Формирование умений правильно соотносить содержание конкретных физических задач с методами решения в области вычислительной физики.
- Приобретение базовых навыков использования методов вычислительной математики для решения физических задач.
- Получение практического опыта использования подходов вычислительной физики для решения современных актуальных научных задач.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1	При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников	Знать Знать, как учитывать особенности поведения и интересы других участников при реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе Уметь Уметь учитывать особенности поведения и интересы других участников при реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе Владеть Владеть умениями, позволяющими учитывать особенности поведения и интересы других участников при реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.2	Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и планирует свои действия для достижения заданного результата в рамках своих полномочий	<p>Знать Знать, как анализировать возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и планирует свои действия для достижения заданного результата в рамках своих полномочий</p> <p>Уметь Уметь анализировать возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и планирует свои действия для достижения заданного результата в рамках своих полномочий</p> <p>Владеть Владеть умениями, позволяющими анализировать возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и планирует свои действия для достижения заданного результата в рамках своих полномочий</p>
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.3	Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за общий результат	<p>Знать Знать, как соблюдать нормы и установленные правила командной работы, а также нести личную ответственность за общий результат</p> <p>Уметь Уметь соблюдать нормы и установленные правила командной работы, а также нести личную ответственность за общий результат</p> <p>Владеть Владеть умениями, позволяющими соблюдать нормы и установленные правила командной работы, а также нести личную ответственность за общий результат</p>
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1	Применяет технологии тайм-менеджмента	<p>Знать Знать, как применять технологии тайм-менеджмента</p> <p>Уметь Уметь применять технологии тайм-менеджмента</p> <p>Владеть Владеть навыками, позволяющими применять технологии тайм-менеджмента</p>
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и	УК-6.2	Реализует намеченные цели деятельности с	<p>Знать Знать, как реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий,</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	<p>средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда</p> <p>Уметь Уметь реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда</p> <p>Владеть Владеть навыками, позволяющими реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда</p>
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Работать на компьютере на уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий	ПК-1.1	Способен выбирать программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи	<p>Знать Знать, как выбирать программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи</p> <p>Уметь Уметь выбирать программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи</p> <p>Владеть Владеть навыками, позволяющими выбирать программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи</p>
ПК-1	Работать на компьютере на уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки	ПК-1.2	Способен реализовать параллельный алгоритм решения поставленной задачи средствами суперкомпьютерных технологий	<p>Знать Знать, как реализовать алгоритм решения поставленной задачи на языке программирования и представлять полученные результаты</p> <p>Уметь Уметь реализовать алгоритм решения поставленной задачи на языке программирования и представлять полученные результаты</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	информации и численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий			Владеть Владеть навыками, позволяющими реализовать алгоритм решения поставленной задачи на языке программирования и представлять полученные результаты
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.1	Способен выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи	Знать Знать, как выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи Уметь Уметь выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи Владеть Владеть умениями, позволяющими выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.2	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты с использованием пакетов прикладных программ	Знать Знать, как реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты с использованием пакетов прикладных программ Уметь Уметь реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты с использованием пакетов прикладных программ Владеть Владеть умениями, позволяющими реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты с использованием пакетов прикладных программ
ПК-2	Применение информационно-	ПК-2.3	Способен использовать	Знать Знать, как использовать информационно-

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий		информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема	коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема Уметь Уметь использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема Владеть Владеть умениями, позволяющими использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 7 З.Е.; 252 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: 2 - зачет; 5 - экзамен

Разделы дисциплины:

1. Вычислительная физика как ветвь физики.
2. Моделирование в физике.
3. Введение в методы вычислительной математики.
4. Численное дифференцирование.
5. Численное интегрирование.
6. Численное решение системы линейных алгебраических уравнений.
7. Приближение функций.
8. Численное решение задачи Коши для уравнений механического движения.
9. Введение в архитектуру ЭВМ.
 1. Стохастические методы моделирования в физике.
 2. Фазовые переходы и критические явления.
 3. Классические спиновые решеточные модели статистической механики.
 4. Стохастические методы моделирования в статистической механике.
 5. Моделирование равновесных критических свойств двумерной модели Изинга.
 6. Моделирование неравновесных критических свойств двумерной модели Изинга.

7. Моделирование критических явлений в структурно неупорядоченных системах.

8. Моделирование критических явлений в XY-модели и модели Гейзенберга.

1000. Подготовка к экзамену

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- Выполнение индивидуального задания.
- Написание отчета по каждому индивидуальному заданию.
- Защита написанного отчета по каждому индивидуальному заданию.

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-1, ПК-2, УК-3, УК-6

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет»	Интегрированная среда разработки CodeBlocks (свободно распространяемое ПО); Компилятор GCC (свободно распространяемое

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
		ПО) и/или MinGW-w64 (свободно распространяемое ПО); или Clang (свободно распространяемое ПО); или Intel C++ (версия свободно распространяемого ПО); Текстовый редактор Tex (свободно распространяемое ПО), OpenOffice (свободно распространяемое ПО), или LibreOffice (свободно распространяемое ПО); интернет-браузер (свободно распространяемое ПО) с обеспечением доступа к справочному ресурсу en.cppreference.com (свободно распространяемая информация) по языкам программирования C и C++.
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Векторный и тензорный анализ»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Векторный и тензорный анализ» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-1, УК-6, ПК-2 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ПК-2.1.

Цель дисциплины: Целью курса является изучение математического аппарата тензорного и векторного анализа, используемого для решения фундаментальных и прикладных задач

Задачи дисциплины:

- 1. Формирование знаний и приемов тензорного анализа для решения прикладных задач.
- 2. Формирование умений решать математические и физические задачи используя тензорный анализ

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать основ векторного и тензорного анализа Уметь применять математический аппарат для освоения теоретических основ и практического использования Владеть навыками использования математического аппарата для решения физических задач
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Знать области применимости моделей теоретической физики Уметь анализировать модели на соответствие качественного и количественного описания Владеть Навыками определения условий применимости используемых методик и методов.
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический	УК-1.3	Рассматривает и предлагает возможные	Знать области применимости моделей теоретической физики

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Уметь анализировать модели на соответствие качественного и количественного описания Владеть Навыками определения условий применимости используемых методик и методов.
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1	Применяет технологии тайм-менеджмента	Знать области применимости моделей теоретической физики Уметь анализировать модели на соответствие качественного и количественного описания Владеть Навыками определения условий применимости используемых методик и методов.
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2	Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Знать области применимости моделей теоретической физики Уметь анализировать модели на соответствие качественного и количественного описания Владеть Навыками определения условий применимости используемых методик и методов.
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание	ПК-2.1	Способен выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи	Знать области применимости моделей теоретической физики Уметь анализировать модели на соответствие качественного и количественного описания Владеть Навыками определения условий применимости используемых методик и методов.

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий			

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 2 З.Е.; 72 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Разделы дисциплины:

1. Криволинейные операции в евклидовом пространстве. Локальный базис. Контравариантные составляющие вектора.
2. Взаимный базис. Ковариантные составляющие. Метрические характеристики пространства в криволинейных координатах (углы, длины векторов, элемент длины).
3. Преобразование координат. Преобразование контравариантных и ковариантных составляющих векторов.
4. Понятие геометрического объекта. Операции над геометрическими объектами. Симметричные и антисимметричные объекты. Символы Леви-Чевита.
5. Тензоры. Ковариантные, контравариантные и смешанные тензоры. Законы преобразования. Тензорные поля. Примеры.
6. Тензорная алгебра. Операции сложения, умножения и свертки. Обратный тензорный признак.
7. Псевдотензоры. Операции поднятия и опускания индексов. Главные оси тензора 2-го порядка.
8. Символы Кристоффеля. Законы преобразования. Ковариантная производная.
9. Свойства ковариантного дифференцирования. Дивергенция и ротор вектора, лапласиан в криволинейных координатах

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-2, УК-1, УК-6

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Программирование под Linux»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Программирование под Linux» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-1, УК-6, ПК-1, ПК-2 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1.

Цель дисциплины: «Введение в Линукс » является одним из курсов направления «Прикладные математика и физика» на кафедре теоретической физики Омского госуниверситета. Целью курса является изучение ОС Linux на уровне пользователя и на уровне администратора; рассмотрение основных задач, возникающих перед ними. Изучаются основные элементы программирования в среде Linux

Задачи дисциплины:

- Подготовка пользователей Linux (уровень продвинутого пользователя).
- Изучение основ программирования в среде ОС Linux.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать значения информации в развитии современного общества; методов и средств получения информации; основных способов хранения и обработки информации; Технологии программирования Уметь применять навыки и умения в этой области для решения профессиональных задач; Владеть представлением о возможности использования информационных технологий;
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез	УК-1.2	Находит и критически анализирует информацию,	Знать компьютерных инструментальных средств, методов компьютерной обработки информации.

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	информации, применять системный подход для решения поставленных задач		необходимую для решения поставленной задачи	Уметь применять сервисные программы, пакеты прикладных программ и инструментальные средства ПЭВМ для подготовки представляемых материалов; Владеть информационными технологиями для представления результатов собственной деятельности методами физических математических исследований.
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3	Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать видов прикладных программ и области их применения Уметь составлять программы на языках программирования высокого уровня и отлаживать их; разбираться в программах, составленных другими авторами, обнаруживать и исправлять допущенные в них ошибки Владеть Навыками определения условий применимости используемых методик и методов.
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1	Применяет технологии тайм-менеджмента	Знать видов прикладных программ и области их применения Уметь составлять программы на языках программирования высокого уровня и отлаживать их; разбираться в программах, составленных другими авторами, обнаруживать и исправлять допущенные в них ошибки Владеть Навыками определения условий применимости используемых методик и методов.
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов	УК-6.2	Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей,	Знать видов прикладных программ и области их применения Уметь составлять программы на языках программирования высокого уровня и отлаживать их; разбираться в программах,

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	образования в течение всей жизни		этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	составленных другими авторами, обнаруживать и исправлять допущенные в них ошибки Владеть Навыками определения условий применимости используемых методик и методов.
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Работать на компьютере на уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий	ПК-1.1	Способен выбирать программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи	Знать видов прикладных программ и области их применения Уметь составлять программы на языках программирования высокого уровня и отлаживать их; разбираться в программах, составленных другими авторами, обнаруживать и исправлять допущенные в них ошибки Владеть Навыками определения условий применимости используемых методик и методов.
ПК-1	Работать на компьютере на уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий	ПК-1.2	Способен реализовать параллельный алгоритм решения поставленной задачи средствами суперкомпьютерных технологий	Знать видов прикладных программ и области их применения Уметь составлять программы на языках программирования высокого уровня и отлаживать их; разбираться в программах, составленных другими авторами, обнаруживать и исправлять допущенные в них ошибки Владеть Навыками определения условий применимости используемых методик и методов.
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных	ПК-2.1	Способен выбирать экспериментальные, теоретические	Знать видов прикладных программ и области их применения

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий		методы и численные методы для решения выбранной задачи	<p>Уметь</p> <p>составлять программы на языках программирования высокого уровня и отлаживать их; разбираться в программах, составленных другими авторами, обнаруживать и исправлять допущенные в них ошибки</p> <p>Владеть</p> <p>Навыками определения условий применимости используемых методик и методов.</p>

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 3 З.Е.; 108 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Разделы дисциплины:

1. Принципы работы в Linux
2. Концепция Linux.
3. Установка ОС Linux. Установка программных пакетов.
4. Файловая система Linux.
5. Среда пользователя.
6. Работа с процессами и событиями.
7. Основы программирования в среде ОС Linux.
8. Работа в сети
9. Графическая среда X-Windows.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в

следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-1, ПК-2, УК-1, УК-6

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Уравнения математической физики»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Уравнения математической физики» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-1, УК-6, ПК-2 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ПК-2.1.

Цель дисциплины: "Уравнения математической физики" является одним из курсов направления «Прикладные математика и физика». Формирование компетенций ОПК-1, ПК-4.

Задачи дисциплины:

- Формирование знаний в области уравнений математической физики с целью их использования для решения фундаментальных и прикладных задач математики, физики и других наук.
- Формирование умений в области уравнений математической физики с целью их использования для решения фундаментальных и прикладных задач математики, физики и других наук
- Формирование базовых навыков в области уравнений математической физики с целью их использования для решения фундаментальных и прикладных задач математики, физики и других наук.
- Получение практического опыта в области уравнений математической физики с целью их использования для решения фундаментальных и прикладных задач математики, физики и других наук.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать Знать, как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие Уметь Уметь анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие Владеть Владеть умениями, позволяющими анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез	УК-1.2	Находит и критически анализирует информацию,	Знать Знать, как находит и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	информации, применять системный подход для решения поставленных задач		необходимую для решения поставленной задачи	<p>Уметь Уметь находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p> <p>Владеть Владеть умениями, позволяющими находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p>
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3	Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<p>Знать Знать, как рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> <p>Уметь Уметь рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> <p>Владеть Владеть умениями, позволяющими рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1	Применяет технологии тайм-менеджмента	<p>Знать Знать, как применять технологии тайм-менеджмента</p> <p>Уметь Уметь применять технологии тайм-менеджмента</p> <p>Владеть Владеть умениями, позволяющими применять технологии тайм-менеджмента</p>
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2	Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	<p>Знать Знать, как реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда</p> <p>Уметь Уметь реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				Владеть Владеть умениями, позволяющими реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.1	Способен выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи	Знать Знать, как выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи Уметь Уметь выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи Владеть Владеть умениями, позволяющими выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 5 З.Е.; 180 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Разделы дисциплины:

1. Классификация уравнений в частных производных второго порядка. Приведение к каноническому виду.
2. Уравнения гиперболического типа.
3. Уравнения параболического типа.
4. Уравнения эллиптического типа.
5. Распространение волн и тепла в пространстве.

1000. Подготовка к экзамену

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- Проверка домашних заданий.
- Решение студентом заданий у доски и на месте во время занятия.

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-2, УК-1, УК-6

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Теория функций комплексного переменного»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория функций комплексного переменного» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-1, УК-6, ПК-2 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ПК-2.1.

Цель дисциплины: Целью курса является изучение математического аппарата теории функций

комплексного переменного, используемого для решения фундаментальных и прикладных задач

Задачи дисциплины:

- Формирование знаний и приемов тфкп для решения прикладных задач.
- Формирование умений решать математические и физические задачи используя тфкп

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать Знать основы математического аппарата, необходимого для решения профессиональных задач в области Уметь решать типовые учебные задачи по основным разделам математических дисциплин. Владеть основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических дисциплин;
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Знать Знать основы математического аппарата, необходимого для решения профессиональных задач в области Уметь решать типовые учебные задачи по основным разделам математических дисциплин. Владеть основной терминологией и понятийным

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				аппаратом базовых математических дисциплин;
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3	Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать Знать основы математического аппарата, необходимого для решения профессиональных задач в области Уметь решать типовые учебные задачи по основным разделам математических дисциплин. Владеть основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических дисциплин;
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1	Применяет технологии тайм-менеджмента	Знать Знать основы математического аппарата, необходимого для решения профессиональных задач в области Уметь решать типовые учебные задачи по основным разделам математических дисциплин. Владеть основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических дисциплин;
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2	Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Знать Знать основы математического аппарата, необходимого для решения профессиональных задач в области Уметь решать типовые учебные задачи по основным разделам математических дисциплин. Владеть основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических дисциплин;
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки,	ПК-2.1	Способен выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы	Знать Знать основы математического аппарата, необходимого для решения профессиональных задач в области Уметь

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий		для решения выбранной задачи	решать типовые учебные задачи по основным разделам математических дисциплин. Владеть основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических дисциплин;

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 4 З.Е.; 144 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет

Разделы дисциплины:

1. Определение комплексного числа. Свойства арифметических операций. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Модуль и аргумент. Формулы Эйлера. Формула Муавра.
2. Извлечение корня из комплексного числа. Последовательности комплексных чисел. Предел последовательности. Критерий Коши. Теорема Вейерштрасса. Ряды и их свойства. Расширенная комплексная плоскость. Стереографическая проекция и сфера Римана.
3. Комплекснозначные функции действительного переменного и их свойства. Кривые и области на комплексной плоскости. Функции комплексного переменного.
4. Предел функции комплексного переменного. Непрерывность функции на множестве и на кривой. Определение показательной, тригонометрической, гиперболической функций и их свойства.
5. Дифференцируемость функций комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Понятие регулярной функции. Геометрический смысл производной. Понятие конформного отображения.
6. Интегрирование функций комплексного переменного. Свойства интегралов. Оценки интегралов. Первообразная. Интегральная теорема Коши. Интегральная формула Коши. Теорема о среднем.
7. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Теорема Абеля. Формула Коши-Адамара. Почленное дифференцирование степенного ряда. Приемы

разложения функций в ряд Тейлора.

8. Свойства регулярных функций. Теорема Морера. Теоремы Вейерштрасса. Нули регулярной функции.

9. Ряд Лорана. Область сходимости ряда Лорана. Единственность разложения в ряд Лорана. Неравенства Коши для коэффициентов ряда Лорана.

10. Классификация изолированных особых точек однозначного характера. Ряд Лорана в окрестности особой точки. Устранимая особая точка. Полюс. Существенно особая точка. Теорема Сохоцкого.

11. Целые функции. Трансцендентные функции. Теорема Лиувилля. Теорема Пикара. Основная теорема алгебры. Мероморфные функции.

12. Теорема об обратной функции. Понятие регулярной ветви многозначной функции. Теорема единственности. Аналитическое продолжение.

13. Определение вычета функции в конечной точке. Вычисление вычета в полюсе. Вычет в бесконечно удаленной точке. Основная теорема теории вычетов.

14. Вычисление интегралов по замкнутому контуру. Вычисление определенных интегралов различных типов с помощью теории вычетов. Лемма Жордана.

15. Асимптотические формулы и асимптотические оценки. Асимптотика интегралов. Асимптотика сумм. Асимптотические разложения.

16. Метод Лапласа. Асимптотика интегралов Лапласа. Лемма Ватсона. Формула Стирлинга.

17. Метод стационарной фазы. Асимптотика интегралов Фурье. Асимптотика функции Бесселя. Метод перевала.

18. Определение комплексного числа. Свойства арифметических операций. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Модуль и аргумент. Формулы Эйлера. Формула Муавра.

19. Извлечение корня из комплексного числа. Последовательности комплексных чисел. Предел последовательности. Критерий Коши. Теорема Вейерштрасса. Ряды и их свойства. Расширенная комплексная плоскость. Стереографическая проекция и сфера Римана.

20. Комплекснозначные функции действительного переменного и их свойства. Кривые и области на комплексной плоскости. Функции комплексного переменного.

21. Предел функции комплексного переменного. Непрерывность функции на множестве и на кривой. Определение показательной, тригонометрической, гиперболической функций и их свойства.

22. Дифференцируемость функций комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Понятие регулярной функции. Геометрический смысл производной. Понятие конформного отображения.

23. Интегрирование функций комплексного переменного. Свойства интегралов. Оценки интегралов. Первообразная. Интегральная теорема Коши. Интегральная формула Коши. Теорема о среднем.

24. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Теорема Абеля. Формула Коши-Адамара. Почленное дифференцирование степенного ряда. Приемы разложения функций в ряд Тейлора.
25. Свойства регулярных функций. Теорема Морера. Теоремы Вейерштрасса. Нули регулярной функции.
26. Ряд Лорана. Область сходимости ряда Лорана. Единственность разложения в ряд Лорана. Неравенства Коши для коэффициентов ряда Лорана.
27. Классификация изолированных особых точек однозначного характера. Ряд Лорана в окрестности особой точки. Устранимая особая точка. Полюс. Существенно особая точка. Теорема Сохоцкого.
28. Целые функции. Трансцендентные функции. Теорема Лиувилля. Теорема Пикара. Основная теорема алгебры. Мероморфные функции.
29. Теорема об обратной функции. Понятие регулярной ветви многозначной функции. Теорема единственности. Аналитическое продолжение.
30. Определение вычета функции в конечной точке. Вычисление вычета в полюсе. Вычет в бесконечно удаленной точке. Основная теорема теории вычетов.
31. Вычисление интегралов по замкнутому контуру. Вычисление определенных интегралов различных типов с помощью теории вычетов. Лемма Жордана.
32. Асимптотические формулы и асимптотические оценки. Асимптотика интегралов. Асимптотика сумм. Асимптотические разложения.
33. Метод Лапласа. Асимптотика интегралов Лапласа. Лемма Ватсона. Формула Стирлинга.
34. Метод стационарной фазы. Асимптотика интегралов Фурье. Асимптотика функции Бесселя. Метод перевала.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-2, УК-1, УК-6

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Учебная мебель	Не требуется
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Интегральные уравнения и вариационное исчисление»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Интегральные уравнения и вариационное исчисление» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-1, УК-6, ПК-2 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ПК-2.1.

Цель дисциплины: "Интегральные уравнения и вариационное исчисление" является одним из курсов направления «Прикладные математика и физика» на кафедре теоретической физики Омского государственного университета. Целью данного курса является изучение общего курса решения задач вариационного исчисления и интегральных уравнений. Освоение типовых приемов нахождения экстремалей заданных функционалов с использованием уравнения Эйлера-Лагранжа. Освоение способов решения классических интегральных уравнений Фредгольма. Освоение приемов использования интегральных преобразований Фурье и Лапласа для решения математических задач. Формирование компетенции ОПК-2.

Задачи дисциплины:

- Формирование знаний и приемов решения задач вариационного исчисления и интегральных уравнений и методов использования интегральных преобразований.
- Формирование умений решать задачи вариационного исчисления и интегральные уравнения и использовать методы интегральных преобразований.
- Приобретение базовых навыков решения задач вариационного исчисления и интегральных уравнений и методов использования интегральных преобразований.
- Получение практического опыта решения задач вариационного исчисления и интегральных уравнений и методов использования интегральных преобразований.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать Знать, как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие Уметь Уметь анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие Владеть Владеть умениями, позволяющими анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие
УК-1	Способен	УК-1.2	Находит и	Знать

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Знать, как находить и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи Уметь Уметь находить и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи Владеть Владеть навыками, позволяющими находить и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3	Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать Знать, как рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки Уметь Уметь рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки Владеть Владеть умениями, позволяющими рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1	Применяет технологии тайм-менеджмента	Знать Знать, как применять технологии тайм-менеджмента Уметь Уметь применять технологии тайм-менеджмента Владеть Владеть умениями, позволяющими применять технологии тайм-менеджмента
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2	Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития	Знать Знать, как реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда Уметь Уметь реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
			деятельности и требований рынка труда	карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда Владеть Владеть навыками, позволяющими реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.1	Способен выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи	Знать Знать, как выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи Уметь Уметь выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи Владеть Владеть навыками, позволяющими выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 2 З.Е.; 72 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Разделы дисциплины:

1. Вариационное исчисление.
2. Интегральные уравнения.
3. Интегральные преобразования.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- Проверка домашних заданий.
- Решение студентом заданий у доски и на месте во время занятия.

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-2, УК-1, УК-6

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Языки программирования»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Языки программирования» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-3, УК-6, ПК-1, ПК-2 и индикаторы их достижения УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-6.1, УК-6.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

Цель дисциплины: Целями дисциплины являются формирование знаний, умений и навыков в области разработки современного программного обеспечения, включающего в себя методы проектирования, анализа и создания программных продуктов для решения прикладных задач; формирование компетенций ОПК-1, ПК-4.

Задачи дисциплины:

- Получение знаний и понятий в области современных языков программирования
- Формирование знаний по языку программирования C++
- Получение умений и навыков разработки программного обеспечения на языке C++
- Формирование умений и навыков решать задачи проектирования, анализа и создания программного обеспечения
- Получение опыта разработки программного обеспечения для решения прикладных задач на языке C++

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1	При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников	Знать каким образом учитывать особенности поведения и интересы других участников при реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе Уметь учитывать особенности поведения и интересы других участников в командной работе Владеть навыками, позволяющими учитывать особенности поведения и интересы других участников при реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе
УК-3	Способен	УК-3.2	Анализирует	Знать

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде		возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и планирует свои действия для достижения заданного результата в рамках своих полномочий	, как планировать свои действия для достижения заданного результата в рамках своих полномочий Уметь планировать свои действия для достижения заданного результата в рамках своих полномочий Владеть навыками планирования свои действия для достижения заданного результата в рамках своих полномочий
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.3	Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за общий результат	Знать , каким образом соблюдать нормы и установленные правила командной работы и нести личную ответственность за общий результат Уметь соблюдать нормы и установленные правила командной работы и нести личную ответственность за общий результат Владеть навыками по соблюдению норм и установленных правил командной работы
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1	Применяет технологии тайм-менеджмента	Знать , каким образом применять технологии тайм-менеджмента Уметь применять технологии тайм-менеджмента Владеть навыками применения технологии тайм-менеджмента
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2	Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Знать , каким образом реализовать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда Уметь реализовать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				Владеть навыками по реализации намеченных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Работать на компьютере на уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий	ПК-1.1	Способен выбирать программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи	Знать , каким образом выбирать программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи Уметь выбирать программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи Владеть навыками по выбору программных средств для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи
ПК-1	Работать на компьютере на уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий	ПК-1.2	Способен реализовать параллельный алгоритм решения поставленной задачи средствами суперкомпьютерных технологий	Знать , каким образом реализовать параллельный алгоритм решения поставленной задачи средствами суперкомпьютерных технологий Уметь реализовать параллельный алгоритм решения поставленной задачи средствами суперкомпьютерных технологий Владеть навыками реализации параллельного алгоритма решения поставленной задачи средствами суперкомпьютерных технологий
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для	ПК-2.1	Способен выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные	Знать , каким образом выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий		методы для решения выбранной задачи	<p>выбранной задачи</p> <p>Уметь</p> <p>выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи</p> <p>Владеть</p> <p>навыками выбора экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи</p>
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.2	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты с использованием пакетов прикладных программ	<p>Знать</p> <p>, каким образом реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>Уметь</p> <p>реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>Владеть</p> <p>навыками реализации выбранных путей решения поставленной задачи и представления полученных результатов с использованием пакетов прикладных программ</p>
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание	ПК-2.3	Способен использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема	<p>Знать</p> <p>, каким образом использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема</p> <p>Уметь</p> <p>использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема</p> <p>Владеть</p> <p>навыками использования информационно-коммуникационных</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий			технологий обработки и хранения данных большого объема

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 9 З.Е.; 324 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: 3 - зачет; 4 - экзамен

Разделы дисциплины:

1. Переход к языку программирования C++
2. Процедурный подход в C++
3. Основы специальных и составных типов данных
4. Работа с текстовыми символами и строками в C++
5. Средства для работы с памятью ОС в C++
6. Основы объектно ориентированного программирования в C++
7. Файловый ввод/вывод в C++
8. Специальные возможности C++: часть 1
 1. Объектно-ориентированное программирование в C++
 2. Обработка ошибок в программном обеспечении
 3. Шаблонное программирование в C++
 4. Специальные возможности C++: часть 2
 5. Практическое использование стандартной библиотеки C++
1000. Подготовка к экзамену

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях;
- активной работы на занятиях семинарского типа, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала.

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-1, ПК-2, УК-3, УК-6

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Мультимедийный проектор	Не требуется
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет», доска, мультимедийный проектор	Gnu Compiler Collection (или minGW, свободно распространяемое ПО), CodeBlocks (свободно распространяемое ПО), Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО)
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет»	Gnu Compiler Collection (или minGW, свободно распространяемое ПО), CodeBlocks (свободно распространяемое ПО), Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
		(свободно распространяемое ПО)

«Математическое моделирование уравнений математической физики»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математическое моделирование уравнений математической физики» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-1, УК-6, ПК-2 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

Цель дисциплины: "Математическое моделирование уравнений математической физики" является одним из курсов направления «Прикладные математика и физика» Омского государственного университета. Целью данного курса является изучение основ методов математического моделирования уравнений математической физики. Формирование компетенций ОПК-2, ПК-4.

Задачи дисциплины:

- Формирование знаний и приемов численного решения уравнений математической физики.
- Формирование умений правильно соотносить содержание конкретных задач с понятиями и положениями методов математического моделирования уравнений математической физики.
- Приобретение базовых навыков использования численных методов в целях решения уравнений математической физики.
- Получение практического опыта использования численных методов в целях решения уравнений математической физики.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать Знать, как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие Уметь Уметь анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие Владеть Владеть умениями, позволяющими анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации,	УК-1.2	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для	Знать Знать, как находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи Уметь

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	применять системный подход для решения поставленных задач		решения поставленной задачи	Уметь находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи Владеть Владеть навыками, позволяющими находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3	Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать Знать, как рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки Уметь Уметь рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки Владеть Владеть навыками, позволяющими рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1	Применяет технологии тайм-менеджмента	Знать Знать, как применять технологии тайм-менеджмента Уметь Уметь применять технологии тайм-менеджмента Владеть Владеть навыками, позволяющими применять технологии тайм-менеджмента
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2	Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Знать Знать, как реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда Уметь Уметь реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда Владеть

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				Владеть навыками, позволяющими реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.1	Способен выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи	<p>Знать Знать, как выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи</p> <p>Уметь Уметь выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи</p> <p>Владеть Владеть умениями, позволяющими выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи</p>
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.2	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты с использованием пакетов прикладных программ	<p>Знать Знать, как реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>Уметь Уметь реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>Владеть Владеть умениями, как реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты с использованием пакетов прикладных программ</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	технологий			
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.3	Способен использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема	<p>Знать Знать, как использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема</p> <p>Уметь Уметь использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема</p> <p>Владеть Владеть навыками, позволяющими использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема</p>

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 3 З.Е.; 108 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Разделы дисциплины:

1. Численные методы решения задачи Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений.
2. Численные методы решения граничных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.
3. Численные методы решения краевых задач для линейного уравнения теплопроводности.
4. Численные методы решения краевых задач для линейного волнового уравнения.
5. Численные методы решения краевых задач для линейного эллиптического уравнения.
6. Численные методы решения краевых задач для квазилинейных гиперболических систем уравнений.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- Защита отчета по индивидуальному заданию.

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-2, УК-1, УК-6

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети	Интегрированная среда разработки CodeBlocks (свободно распространяемое ПО); Компилятор GCC (свободно распространяемое ПО) и/или MinGW-w64 (свободно распространяемое ПО); или Clang (свободно распространяемое ПО); или Intel C++ (версия свободно распространяемого ПО); Текстовый редактор Tex (свободно распространяемое ПО), OpenOffice (свободно распространяемое ПО), или LibreOffice (свободно

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
		распространяемое ПО); интернет-браузер (свободно распространяемое ПО) с обеспечением доступа к справочному ресурсу en.cppreference.com (свободно распространяемая информация) по языкам программирования С и С++.
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Информационные технологии»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Информационные технологии» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-1, УК-6, ПК-1 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ПК-1.1, ПК-1.2.

Цель дисциплины: знакомство с комплексом программ, помогающим при проведении научных исследований, анализе данных и написании курсовых и дипломных работ, а также при защите научных работ и выступлениях на конференциях.

Задачи дисциплины:

- Научить студента ориентироваться в области современных и перспективных информационных технологий.
- Дать теоретические основы в области прикладных программ.
- Получить практические навыки работы с программами, необходимыми для дальнейшего обучения и научной деятельности.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать Структуру научного документа Уметь выделять в задаче базовые составляющие Владеть навыками декомпозировать задачу на программные компоненты
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Знать Системы цитирования РИНЦ, Scopus и Web of Science. Системы arXiv.org и ResearchGate Уметь Использовать базы цитирования РИНЦ, Scopus и Web of Science. Владеть навыками поиска литературных источников в рамках научно-

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				исследовательской работы
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3	Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать комплекс программ, необходимых для обработки данных Уметь оценивая их достоинства и недостатки применяемых программ для обработки данных Владеть навыками построения математической модели проводимого исследования
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1	Применяет технологии тайм-менеджмента	Знать сроки отводимых на выполнение заданий Уметь планировать свое время для выполнения комплексных задач Владеть навыками оценки временных затрат
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2	Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Знать возможные карьерные траектории для специалиста в области информационных технологий и требований рынка труда Уметь учитывать имеющиеся условия, средства, личностные возможности Владеть навыками реализовать намеченные цели
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Работать на компьютере на уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и	ПК-1.1	Способен выбирать программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи	Знать комплекс программ, необходимых для обработки данных, начиная с расчетов и заканчивая представлением научных результатов научной аудитории Уметь применять современные компьютерные и информационные технологии для решения научно-исследовательских задач; представлять полученные данные на современном презентационном

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий			оборудовании Владеть средствами анализа и представления результатов научных исследований
ПК-1	Работать на компьютере на уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий	ПК-1.2	Способен реализовать параллельный алгоритм решения поставленной задачи средствами суперкомпьютерных технологий	Знать Рейтинги суперкомпьютерных систем. Суперкомпьютеры и задачи, на них решаемые. Уметь реализовать параллельный алгоритм решения поставленной задачи средствами суперкомпьютерных технологий Владеть навыками подготовки задачи к решению на суперкомпьютере

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 4 З.Е.; 144 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Разделы дисциплины:

1. Работа с системой Microsoft Origin в рамках выполнения научной работы
 2. Работа с системой LaTeX в рамках выполнения научной работы
 3. Создание научной презентации в системе LaTeX
 4. Использование современных информационных систем в рамках выполнения научной работы
1000. Подготовка к экзамену

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-1, УК-1, УК-6

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Учебная мебель. Доска Проектор.	ПО Origin (закупленное коммерческое ПО) GNU LaTeX (свободно распространяемое ПО) Libre Office (свободно распространяемое ПО)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Объектно ориентированное программирование»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Объектно ориентированное программирование» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-3, УК-6, ПК-1 и индикаторы их достижения УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-6.1, УК-6.2, ПК-1.1, ПК-1.2.

Цель дисциплины: Формирование системы понятий, знаний, умений и навыков в области современного объектно-ориентированного программирования, включающего в себя методы проектирования, анализа и создания программных продуктов.

Задачи дисциплины:

- Ознакомить студентов с современными концепциями разработки программного обеспечения.
- Преподавать студентам теоретические основы UML-методологии.
- Дать практические навыки в области создания объектно-ориентированных программ на примере языка Java.
- Познакомить студентов с основами современных технологий разработки программного обеспечения в среде клиент-сервер и в Internet/Intranet среде.
- Научить студентов создавать объектно-ориентированные web-приложения.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1	При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников	Знать роли, существующие в командной разработке Уметь распределять задачи в соответствии с навыками и интересами других участников Владеть навыками командной работы
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.2	Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и планирует свои	Знать возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии Уметь планировать свои действия для достижения заданного результата в рамках своих полномочий

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
			действия для достижения заданного результата в рамках своих полномочий	Владеть навыками социального взаимодействия
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.3	Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за общий результат	Знать предъявляемые требования к результату командной работы Уметь ответственно выполнять задачу в соответствии с назначенной ролью в команде Владеть способностью строить продуктивное взаимодействие в команде на основе ответственного отношения к личным действиям
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1	Применяет технологии тайм-менеджмента	Знать сроки отводимых на выполнение заданий Уметь планировать свое время и время команды для выполнения комплексных задач Владеть навыками декомпозиции и распределения задач по членам команды
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2	Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Знать возможные карьерные траектории для Java разработчика и требований рынка труда Уметь учитывать имеющиеся условия, средства, личностные возможности Владеть навыками реализовать намеченные цели
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Работать на компьютере на уровне квалифицированного пользователя,	ПК-1.1	Способен выбирать программные средства для математического моделирования и	Знать основы языка Java; методы проектирования программных продуктов; принципы объектно-ориентированного программирования.

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий		обработки результатов исследования для решения выбранной задачи	Уметь проектировать программное обеспечение с применением современных методологий; Владеть современными методологиями проектирования и разработки программного обеспечения;
ПК-1	Работать на компьютере на уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий	ПК-1.2	Способен реализовать параллельный алгоритм решения поставленной задачи средствами суперкомпьютерных технологий	Знать основы программирования web-приложений; Уметь создавать объектно-ориентированные web-приложения Владеть современными методологиями разработки web-приложений

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 4 З.Е.; 144 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Разделы дисциплины:

1. Концепции разработки программного обеспечения
2. Объекты
3. UML-методология, основы RUP
4. Введение в J2EE
5. Разработка объектно-ориентированных web-приложений

1000. Подготовка к экзамену

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- индивидуальных заданий, выдаваемых на дом и проверяемых на лабораторных работа

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-1, УК-3, УК-6

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс	Персональные компьютеры	NetBeans 8.2, Mozilla Firefox 58.0.1; Opera Stable 34.0.2036.50; Open JDK 8; Oracle JDK 8; Oracle SQL Developer 4.1.3; GlassFish 4.1; Apache-Tomcat 8; Oracle 11g client - свободно распространяемое ПО
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
		файлов (свободно распространяемое ПО)

«Численные методы и матмоделирование»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Численные методы и матмоделирование» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-1, УК-6, ПК-2 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

Цель дисциплины: Целью курса является изучение применения математических методов для решения прикладных задач с использованием ЭВМ.

Задачи дисциплины:

- Формирование знаний и приемов численного моделирования для решения прикладных задач.
- Формирование умений решать математические и физические задачи численными методами.
- Приобретение базовых навыков использования современных вычислительных технологий для решения прикладных задач

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать Знание основных методов численного моделирования Уметь Умение применять численные методы для моделирования физических процессов Владеть Навыки использования возможностей ЭВМ для моделирования физических процессов.
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Знать Знание основных методов численного моделирования Уметь Умение применять численные методы для моделирования физических процессов Владеть Навыки использования возможностей ЭВМ для моделирования физических процессов.
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический	УК-1.3	Рассматривает и предлагает возможные	Знать Знание основных методов численного моделирования

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Уметь Умение применять численные методы для моделирования физических процессов Владеть Навыки использования возможностей ЭВМ для моделирования физических процессов.
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1	Применяет технологии тайм-менеджмента	Знать Знание основных методов численного моделирования Уметь Умение применять численные методы для моделирования физических процессов Владеть Навыки использования возможностей ЭВМ для моделирования физических процессов.
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2	Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Знать Знание основных методов численного моделирования Уметь Умение применять численные методы для моделирования физических процессов Владеть Навыки использования возможностей ЭВМ для моделирования физических процессов.
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по	ПК-2.1	Способен выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи	Знать Знание основных методов численного моделирования Уметь Умение применять численные методы для моделирования физических процессов Владеть Навыки использования возможностей ЭВМ для моделирования физических процессов.

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	совершенствованию информационно-коммуникационных технологий			
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.2	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты с использованием пакетов прикладных программ	<p>Знать Знание основных методов численного моделирования</p> <p>Уметь Умение применять численные методы для моделирования физических процессов</p> <p>Владеть Навыки использования возможностей ЭВМ для моделирования физических процессов.</p>
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.3	Способен использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема	<p>Знать Знание основных методов численного моделирования</p> <p>Уметь Умение применять численные методы для моделирования физических процессов</p> <p>Владеть Навыки использования возможностей ЭВМ для моделирования физических процессов.</p>

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 5 З.Е.; 180 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Разделы дисциплины:

1. Системы линейных алгебраических уравнений.
2. Нелинейные уравнения
3. Системы нелинейных алгебраических уравнений
4. Численное интегрирование и решение интегральных уравнений
5. Интерполирование функций
6. Аппроксимация функций
7. Численное дифференцирование

1000. Подготовка к экзамену

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-2, УК-1, УК-6

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Методы обработки массивов данных численного эксперимента»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы обработки массивов данных численного эксперимента» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-1, УК-6, ПК-2 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

Цель дисциплины: знакомство студентов с современными методами обработки больших массивов данных вычислительного эксперимента

Задачи дисциплины:

- Освоение студентами методов обработки сверхбольших объемов данных, полученных на суперкомпьютерных системах.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать основные блоки программы Уметь разбивать задачу на блоки Владеть навыком анализа возможных ошибок
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Знать открытые источники информации Уметь пользоваться открытыми источниками информации для поиска подходящих библиотек/документации Владеть поиска и анализа информации, необходимой для решения поставленной

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				задачи
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3	Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать возможные варианты решения поставленной задачи Уметь выбрать нужный алгоритм для решения поставленной задачи Владеть навыками оценки достоинства и недостатков выбранного алгоритма
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1	Применяет технологии тайм-менеджмента	Знать о временных затратах компьютерных расчетов и сроках отводимых на выполнение заданий Уметь разбить задание на этапы и оценить время их выполнения Владеть навыками оценки временных затрат
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2	Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Знать предъявляемые требования и имеющиеся условия, средства, личностные возможности Уметь учитывать имеющиеся условия, средства, личностные возможности Владеть навыками реализовать намеченные цели
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки,	ПК-2.1	Способен выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы	Знать численные методы для решения выбранной задачи Уметь

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий		для решения выбранной задачи	выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи Владеть численными методами для решения выбранной задачи
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.2	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты с использованием пакетов прикладных программ	Знать пакеты прикладных программ для решения поставленной задачи Уметь представлять полученные результаты с использованием пакетов прикладных программ Владеть навыками обработки массивов данных численного эксперимента
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов	ПК-2.3	Способен использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема	Знать технологии обработки и хранения данных большого объема Уметь использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема Владеть

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий			навыками обработки и хранения данных большого объема

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 3 З.Е.; 108 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Разделы дисциплины:

1. Методы статистической обработки информации
2. Методы конечномерного скейлинга в физике.
3. Методы обработки сверхбольших объемов данных, полученных на суперкомпьютерных системах.
4. Обработка данных с использованием программных пакетов
5. Моделирование критического поведения модели Изинга
6. Параллельные технологии программирования

1000. Подготовка к экзамену

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий,

планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-2, УК-1, УК-6

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Учебная мебель. Доска. Проектор.	ПО Origin (закупленное коммерческое ПО) GNU LaTeX (свободно распространяемое ПО) Libre Office (свободно распространяемое ПО)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Фазовые переходы и критические явления»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Фазовые переходы и критические явления» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-1, УК-6, ПК-2 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

Цель дисциплины: знакомство студентов с современными проблемами и методами теории фазовых переходов и критических явлений

Задачи дисциплины:

- Освоение студентами теоретическими и численными методами теории критических явлений

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать Многообразие фазовых переходов Уметь выделять особенности фазовых переходов Владеть навыками анализа универсальности их описания
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Знать источники информации, необходимой для решения задач фазовых переходов Уметь сравнивать результаты теоретического и численного решения

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				задачи с экспериментальными данными Владеть навыками критически анализировать, полученные результаты
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3	Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать приближения, используемые в теории фазовых переходов, и условия их введения Уметь выбрать нужное приближение при решении задач теории фазовых переходов Владеть навыками оценки достоинства и недостатков использованного приближения
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1	Применяет технологии тайм-менеджмента	Знать о временных затратах компьютерных расчетов и сроках отводимых на выполнение заданий Уметь разбить задание на этапы и оценить время их выполнения Владеть навыками оценки временных затрат
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать	УК-6.2	Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий,	Знать предъявляемые требования и имеющиеся условия,

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	средства, личностные возможности Уметь учитывать имеющиеся условия, средства, личностные возможности Владеть навыками реализовать намеченные цели
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.1	Способен выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи	Знать основные методы теории фазовых переходов и критических явлений Уметь выбирать методы теории фазовых переходов и критических явлений для решения выбранной задачи Владеть Навыками определения условий применимости используемых методов
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных	ПК-2.2	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты с использованием пакетов	Знать пакеты прикладных программ, предназначенные анализа результатов научных расчетов Уметь представлять полученные результаты с использованием

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий		прикладных программ	пакетов прикладных программ Владеть навыками изложения и анализа результатов научных расчетов с использованием пакетов прикладных программ
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.3	Способен использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема	Знать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема Уметь использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема Владеть навыками обработки и хранения данных большого объема

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 2 З.Е.; 72 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Разделы дисциплины:

1. Введение
2. Проявление флуктуационной природы фазовых переходов второго рода
3. Магнитные фазовые переходы
4. Теория Ландау
5. Спиновые стекла

6. Жидкие кристаллы

1000. Подготовка к экзамену

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-2, УК-1, УК-6

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Учебная мебель. Доска	не требуется
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
	«Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Квантовая теория твердого тела»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Квантовая теория твердого тела» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-1, УК-6, ПК-2 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

Цель дисциплины: изучение физических процессов в квантовой системе многих частиц, образующих твердые тела, введение представлений о квазичастицах и элементарных возбуждениях в твердых телах, выделение коллективных эффектов в поведении систем, состоящих из огромного числа частиц

Задачи дисциплины:

- изучение студентами основных принципов квантовомеханического подхода к феноменологическому и модельному описанию физических процессов в кристаллических твердых телах, основанных на методе вторичного квантования и процедуре диагонализации гамильтониана рассматриваемых макроскопических систем
- ознакомление с основными видами квазичастиц - элементарных возбуждений, возникающих в различных типах твердых тел, условиями их введения и приближениями, используемыми для получения законов дисперсии элементарных возбуждений
- демонстрация различных типов квазичастиц и элементарных возбуждений, возникающих в твердых телах, как непосредственных объектов применения изученных в курсе "Статистической физики" статистических методов описания свойств идеальных систем
- ознакомление с основными эффектами влияния дефектов структуры на энергетический спектр элементарных возбуждений и их физические свойства
- формирование у студентов навыков решения сложных физических задач и умения правильной трансформации физических идей описываемого процесса в его обобщенную математическую модель
- развитие у студентов научного подхода к описанию многообразных физических явлений в твердых телах

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации,	УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать Знать основы анализа задач квантовой теории твердого тела Уметь

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	применять системный подход для решения поставленных задач			Уметь анализировать задачи, выделяя базовые составляющие Владеть Владеть навыками анализа задач посредством выделения ее базовых составляющих
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Знать Методы поиска и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи Уметь Уметь пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики Владеть Владеть навыками поиска и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3	Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать Знать теоретические основы, основные понятия, законы и модели теоретической механики, методы теоретических исследований в физике, их достоинства и недостатки Уметь Уметь понимать, излагать и критически оценивать базовую

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				<p>общефизическую информацию</p> <p>Владеть</p> <p>Владеть навыками решения задач квантовой теории твердого тела</p>
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1	Применяет технологии тайм-менеджмента	<p>Знать</p> <p>Знать основы технологии тайм-менеджмента</p> <p>Уметь</p> <p>Уметь применять технологии тайм-менеджмента</p> <p>Владеть</p> <p>Владеть навыками применения технологии тайм-менеджмента</p>
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2	Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	<p>Знать</p> <p>Знать способы реализации намеченных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда</p> <p>Уметь</p> <p>Уметь реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				<p>труда</p> <p>Владеть</p> <p>Владеть навыками реализации намеченных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда</p>
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-2	<p>Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий</p>	ПК-2.1	<p>Способен выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи</p>	<p>Знать</p> <p>Знать основные принципы квантово-механического подхода к феноменологическому и модельному описанию физических процессов в кристаллических твердых телах</p> <p>Уметь</p> <p>Уметь выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи</p> <p>Владеть</p> <p>Владеть навыками навыками решения сложных физических задач и правильной трансформации физических идей описываемого процесса в его обобщенную математическую модель</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.2	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты с использованием пакетов прикладных программ	<p>Знать Знать способы реализации выбранных путей решения поставленной задачи и представления полученных результатов с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>Уметь Уметь проводить теоретические расчеты физических процессов с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>Владеть Владеть навыками использования пакетов прикладных программ</p>
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.3	Способен использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема	<p>Знать Знать способы использования информационно-коммуникационных технологий обработки и хранения данных большого объема</p> <p>Уметь Уметь использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема</p> <p>Владеть Владеть навыками использования информационно-коммуникационных технологий обработки</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				и хранения данных большого объема

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 7 З.Е.; 252 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: 7 - экзамен; 8 - экзамен

Разделы дисциплины:

1. Введение
2. Квантовые следствия трансляционной симметрии кристаллов
3. Колебания кристаллической решетки. Фононы
4. Плазменные волны в твердых телах. Плазмоны
5. Электронные свойства кристаллов

1000. Подготовка к экзамену

1. Электрон-фононное взаимодействие
2. Спиновые волны. Магноны
3. Влияние дефектов структуры на спектр элементарных возбуждений

1000. Подготовка к экзамену

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- устный опрос, позволяющий проверить уровень усвоения материала.

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-2, УК-1, УК-6

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Метод функционала плотности и его приложения»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Метод функционала плотности и его приложения» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-1, УК-6, ПК-2 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

Цель дисциплины: ознакомить студентов с методом функционала плотности - одним из наиболее популярных в настоящее время методов теоретического исследования в физике конденсированных сред и ядерного вещества (В.Кон - Нобелевская премия 1998 г.), а также детально изучить приложения данного метода в физике поверхности.

Задачи дисциплины:

- Ознакомить студентов с проблемами описания многоэлектронных систем и способами их решения.
- Дать основные понятия и соотношения метода функционала плотности. Рассмотреть возможные приближения, поправки и условия их введения.
- Детально изучить приложения теории функционала электронной плотности, позволяющие в хорошем согласии с экспериментом рассчитывать такие основные поверхностные характеристики материалов, как поверхностная энергия, работа выхода электрона с поверхности, а также характеристики взаимодействия различных материалов вдоль межфазной границы раздела.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать основы метода функционала плотности Уметь выделять базовые составляющие функционала энергии Владеть навыками анализа научной задачи

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Знать источники информации, необходимой для решения задач МФП Уметь сравнить результаты теоретического и численного решения задачи с экспериментальными данными Владеть навыками критически анализировать, полученные результаты
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3	Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать приближения, поправки, используемые в МФП, и условия их введения Уметь выбора необходимого приближения или поправки при расчетах Владеть навыками оценки достоинства и недостатков приближений МФП
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1	Применяет технологии тайм-менеджмента	Знать о временных затратах компьютерных расчетов и сроках отводимых на выполнение заданий Уметь разбить задание на

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				этапы и оценить время их выполнения Владеть навыками оценки временных затрат
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2	Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Знать предъявляемые требования и имеющиеся условия, средства, личностные возможности Уметь учитывать имеющиеся условия, средства, личностные возможности Владеть навыками реализовать намеченные цели
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.1	Способен выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи	Знать основные принципы и уравнений метода функционала плотности (МФП) Уметь выбора необходимого приближения или поправки при расчете поверхностных характеристик конкретного металла Владеть навыками использования теоретических и численных методов для расчетов в

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				рамках МФП
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.2	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты с использованием пакетов прикладных программ	Знать пакеты прикладных программ, предназначенные для расчетов в рамках МФП и анализа результатов научных расчетов Уметь представлять полученные в рамках МФП результаты с использованием пакетов прикладных программ Владеть навыками изложения и анализа результатов научных расчетов с использованием пакетов прикладных программ
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.3	Способен использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема	Знать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема Уметь использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема Владеть навыками обработки и хранения данных большого объема

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 4 З.Е.; 144 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Разделы дисциплины:

1. Теория функционала плотности в формулировке Хоенберга-Кона.
2. Вариационный метод.
3. Электрон-ионное взаимодействие.
4. Применение МФП к исследованию поверхностных свойств металлов.
5. Применение МФП к исследованию адгезионных свойств металлов.

1000. Подготовка к экзамену

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- Индивидуальные задания выдаваемые и проверяемые на лабораторных работах

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-2, УК-1, УК-6

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и

междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс	Персональные компьютеры Мультимедийный проектор	компилятор языка программирования высокого уровня Си (например gcc свободно распространяемое ПО) Текстовый и графический редактор для обработки полученных результатов и оформления отчета(например Офисный пакет OpenOffice - свободно распространяемое ПО)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Компьютерное моделирование фазовых переходов»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Компьютерное моделирование фазовых переходов» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ПК-1 и индикаторы их достижения ПК-1.1, ПК-1.2.

Цель дисциплины: знакомство студентов с современными численными методами компьютерного моделирования систем из достаточно большого числа частиц, в поведении которых уже начинают проявляться статистические закономерности

Задачи дисциплины:

- формирование знаний и приемов компьютерного моделирования поведения макроскопических систем при фазовых переходах второго и первого рода
- получение практического опыта компьютерного моделирования термодинамического поведения систем различной размерности
- ознакомление с основными эффектами влияния аномально сильных флуктуаций на термодинамическое поведение макроскопических систем при фазовых переходах второго рода
- формирование у студентов навыков решения сложных физических задач и умения правильной трансформации физических идей описываемого процесса в его обобщенную математическую модель
- развитие у студентов научного подхода к описанию многообразных физических явлений в макроскопических системах

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Работать на компьютере на уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с	ПК-1.1	Способен выбирать программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи	Знать Знать современные программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования Уметь Уметь проводить вычислительные эксперименты и теоретические расчеты физических процессов Владеть Владеть навыками решения сложных физических задач и правильной трансформации физических идей описываемого процесса в его

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	использованием суперкомпьютерных технологий			обобщенную математическую модель
ПК-1	Работать на компьютере на уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий	ПК-1.2	Способен реализовать параллельный алгоритм решения поставленной задачи средствами суперкомпьютерных технологий	<p>Знать Знать принципы построения физических моделей наблюдаемых явлений и границ их применимости основных подходов к компьютерному моделированию физических явлений</p> <p>Уметь Уметь анализировать модели на соответствие качественного и количественного описания физических явлений</p> <p>Владеть Владеть навыками использования современной вычислительной техники</p>

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 3 З.Е.; 108 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Разделы дисциплины:

1. Классические решеточные модели фазовых переходов
2. Моделирование методом Монте-Карло канонического ансамбля
3. Моделирование критического поведения двумерной модели Изинга
4. Характеристики ферромагнитного фазового перехода второго рода, определяемого трехмерной моделью Изинга
5. Характеристики ферромагнитного фазового перехода первого рода, определяемого трехмерной моделью Изинга во внешнем поле

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в

следующих формах:

- защита лабораторных работ

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-1

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс	Персональные компьютеры	Интегрированная среда разработки; программа для создания научной графики; система подготовки документов (La)TeX или офисный пакет OpenOffice; программа для просмотра pdf- файлов (свободно распространяемое ПО)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf- файлов (свободно распространяемое ПО)

«Современные технологии систем управления баз данных»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Современные технологии систем управления баз данных» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-1, УК-6, ПК-1, ПК-2 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1.

Цель дисциплины: Формирование системы понятий, знаний, умений и навыков в области современного программирования баз данных, включающего в себя методы проектирования, анализа и создания программных продуктов.

Задачи дисциплины:

- Ознакомить студентов с современным уровнем развития информационных систем для обработки больших массивов данных – Реляционными Системами Управления Базами Данных.
- Преподавать студентам теоретические методы проектирования и управления БД.
- Научить студентов использовать ANSI-стандартизованные средства для доступа к данным (независимо от платформы или фирмы-производителя РСУБД).
- Дать практические навыки в области построения БД на примере РСУБД Oracle.
- Познакомить студентов с современными технологиями разработки программного обеспечения в среде клиент-сервер и в Internet/Intranet среде.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать основные принципы построения баз данных Уметь выделять в задаче логику хранения информации, бизнес логику приложения и логику визуализации Владеть навыками декомпозировать задачу на программные компоненты
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации,	УК-1.2	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для	Знать источники информации описания команд языка SQL, утилиты Oracle и стандартных пакетов Уметь

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	применять системный подход для решения поставленных задач		решения поставленной задачи	Находить и критически анализировать информацию Владеть навыками поиска информации в сети Internet
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3	Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать методы проектирования реляционных СУБД Уметь оптимально выбирать степень нормализации проектируемой модели БД Владеть методами нормализации БД
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1	Применяет технологии тайм-менеджмента	Знать сроки отводимых на выполнение заданий Уметь планировать свое время и время команды для выполнения комплексных задач Владеть навыками декомпозиции и распределения задач по членам команды
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2	Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Знать возможные карьерные траектории для специалиста по СУБД и требований рынка труда Уметь учитывать имеющиеся условия, средства, личностные возможности Владеть навыками реализовать намеченные цели
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Работать на компьютере на уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования,	ПК-1.1	Способен выбирать программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для	Знать теоретические подходы построения многоуровневых информационных систем Уметь выбирать подходящий подход для обработки и вывода информации из БД Владеть

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий		решения выбранной задачи	методами представления информации в СУБД
ПК-1	Работать на компьютере на уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий	ПК-1.2	Способен реализовать параллельный алгоритм решения поставленной задачи средствами суперкомпьютерных технологий	Знать способы выполнения параллельных SQL запросы к БД Уметь формировать параллельные SQL запросы к БД Владеть методами выполнения параллельных SQL запросы к БД
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.1	Способен выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи	Знать стандартные теоретические методы для моделирования БД Уметь построить диаграмму сущностей-отношений и отразить ее в физическую модель; Владеть навыками перевода задачи в соответствующую реляционную модель

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и

видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 4 З.Е.; 144 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Разделы дисциплины:

1. Реляционные системы управления базами данных
2. Язык SQL
3. PL/SQL - внутренний язык Oracle
4. Утилиты Oracle
5. РСУБД Oracle и Web

1000. Подготовка к экзамену

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- индивидуальных заданий, выдаваемых на дом и проверяемых на лабораторных работах, при этом контролируется самостоятельная работа студента и сформированность умений и навыков

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-1, ПК-2, УК-1, УК-6

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и

междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс	Персональные компьютеры	NetBeans 8.2, Mozilla Firefox 58.0.1; Opera Stable 34.0.2036.50; Open JDK 8; Oracle JDK 8; Oracle SQL Developer 4.1.3; GlassFish 4.1; Apache-Tomcat 8; Oracle 11g client - свободно распространяемое ПО
Читальный зал естественнонаучной и технической литературы	Персональные компьютеры	OpenOffice; Sumatra PDF; Mozilla Firefox - свободно распространяемое ПО

«Избранные главы физической кинетики»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Избранные главы физической кинетики» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ПК-1 и индикаторы их достижения ПК-1.1, ПК-1.2.

Цель дисциплины: «Избранные главы физической кинетики » является одним из курсов направления «Прикладные математика и физика» на кафедре теоретической физики Омского государственного университета. Целью курса является изучение избранных вопросов статистической физики неравновесных процессов, для описания которых используются функции распределения и уравнения, которым эти функции удовлетворяют – кинетические уравнения.

Задачи дисциплины:

- Изучение теоретического аппарата физической кинетики.
- Развитие у студентов умения описывать физические системы многих частиц с помощью функций распределения и кинетических уравнений.
- Овладение методами нахождения кинетических коэффициентов.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Работать на компьютере на уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий	ПК-1.1	Способен выбирать программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи	Знать Знание основных методов физической кинетики. Уметь Навыки владения методами решения задач физической кинетики Владеть Навыки владения методами решения задач физической кинетики
ПК-1	Работать на компьютере на	ПК-1.2	Способен реализовать	Знать Знание основных методов физической

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий		параллельный алгоритм решения поставленной задачи средствами суперкомпьютерных технологий	кинетики. Уметь Навыки владения методами решения задач физической кинетики Владеть Навыки владения методами решения задач физической кинетики

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 2 З.Е.; 72 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Разделы дисциплины:

1. Многочастичная неравновесная функция распределения. Уравнение Лиувилля. N-частичная неравновесная функция распределения и постановка основной проблемы описания неравновесного поведения многочастичной системы.
2. Вывод цепочки уравнений ББКГИ для n-частичных неравновесных функций распределения. Анализ системы уравнений и первых двух из них с $n=1$ и $n=2$.
3. Иерархия временных масштабов и стадии эволюции неравновесной системы.
4. Кинетический этап эволюции. Метод Боголюбова получения кинетического уравнения, приведение его к форме кинетического уравнения Больцмана.
5. Вывод закона неубывания энтропии на основе кинетического уравнения Больцмана.
6. Приближенные методы интегрирования цепочки уравнений ББКГИ, Метод факторизации и область его применимости. Корреляционные функции.
7. Бесстолкновительная высокотемпературная плазма. Кинетическое уравнение самосогласованного поля - уравнение Власова.
8. Гидродинамическая стадия эволюции неравновесной системы. Одночастичная неравновесная функция распределения как функционал от гидродинамических переменных. Вывод уравнения Энскога на основе уравнения Больцмана.
9. Система гидродинамических уравнений и проблема ее замкнутости. Макроскопические феноменологические уравнения, используемые для "замыкания" системы гидродинамических уравнений и проблемы их применения.
10. Метод Чепмена приближенного решения кинетического уравнения Больцмана и его

применение для расчета коэффициента вязкого трения.

11. Кинетическое уравнение в приближении времени релаксации и его применение к расчету кинетических коэффициентов в уравнениях переноса.

12. Медленные процессы. Случайные медленные переменные. Условные вероятности изменения случайных переменных. Уравнение кинетического баланса. Вывод уравнения Фоккера-Планка. Интеграл столкновений в форме Фоккера-Планка.

13. Применение уравнения Фоккера-Планка к описанию броуновского движения в отсутствие внешнего поля и при стационарном внешнем поле.

14. Уравнение кинетического баланса для квантовых систем - уравнение Паули.

15. Функции отклика системы на внешнее возмущение. Обобщенные восприимчивости, их свойства. Соотношения Крамерса-Кронига.

16. Релаксация параметра порядка вблизи точки фазового перехода второго рода. Рассмотрение в рамках теории Ландау релаксации однородных и пространственно-неоднородных систем. Обобщенная восприимчивость для данных систем. Динамический критический индекс.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-1

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Численные методы в статистической физике»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Численные методы в статистической физике» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-1, УК-6, ПК-2 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

Цель дисциплины: Целью данного курса является изучение современных вычислительных методов статистической физики.

Задачи дисциплины:

- Изучение студентами метода Монте-Карло и его применение для решения задач статистической физике.
- Изучение студентами метода молекулярной динамики и его применение для решения задач статистической физике.
- Развитие у студентов навыков практического применения численных методов для решения задач статистической физики.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать методов обработки результатов моделирования Уметь оценивать погрешность вычисляемых физических величин Владеть методами оценки погрешности численных методов статистической физики
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Знать основных моделей статистической физики Уметь написать и реализовать компьютерные программы моделирования методом Монте-Карло Владеть навыками реализации основных численных методов статистической физики
УК-1	Способен	УК-1.3	Рассматривает и	Знать

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	методы получения псевдослучайных чисел Уметь обрабатывать результаты численного моделирования Владеть навыками применения алгоритма Метрополиса для моделирования спиновых систем.
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1	Применяет технологии тайм-менеджмента	Знать методы планирования вычислительного эксперимента Уметь планировать этапы реализации алгоритмов статистической физики Владеть методами оценки времени моделирования спиновых систем
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2	Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Знать как реализовать поставленную задачу по моделированию спиновых систем Уметь выделять вычислительные ресурсы для решения поставленной задачи Владеть методами выбора алгоритма моделирования для различных ансамблей статистической физики
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание	ПК-2.1	Способен выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи	Знать достоинства и недостатки алгоритмов моделирования задач статистической физики Уметь сравнивать алгоритмы моделирования Владеть методами распараллеливания алгоритмов статистической физики

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий			
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.2	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты с использованием пакетов прикладных программ	<p>Знать как представлять результаты моделирования спиновых моделей статистической физики</p> <p>Уметь представлять результаты численного моделирования методом Монте-Карло с помощью прикладных программ</p> <p>Владеть методами вычисления различных физических величин и оценивать погрешность вычисления</p>
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.3	Способен использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема	<p>Знать способы обработки данных большого объема</p> <p>Уметь обрабатывать большие массивы данных</p> <p>Владеть методами обработки результатов численного моделирования спиновых систем</p>

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 3 З.Е.; 108 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Разделы дисциплины:

1. Роль численных методов в физике. Метод Монте-Карло и метод молекулярной динамики (общая характеристика).
2. Метод Монте-Карло. Вычисление интегралов методом Монте-Карло. Идея предпочтительной выборки.
3. Метод Монте-Карло для канонического ансамбля.
4. Моделирование методом Монте-Карло фазовых переходов. Критическое замедление. Кластерные алгоритмы.
5. Метод Монте-Карло для микроканонического ансамбля.
6. Метод Монте-Карло для ансамбля с постоянной температурой и давлением.
7. Метод Монте-Карло для большого канонического ансамбля
8. . Метод Ванга-Ландау.
9. Метод Гистограмм.
10. Метод молекулярной динамики. Численное интегрирование уравнений движения.
11. Метод молекулярной динамики для канонического ансамбля.
12. Молекулярная динамика ансамбля с постоянной температурой и давлением.
13. Броуновская динамика. Уравнение Ланжевена.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-2, УК-1, УК-6

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет»	Компиляторы языков программирования.
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Семинар по подготовке к выпускной квалификационной работы»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Семинар по подготовке к выпускной квалификационной работы» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-1, УК-6, ПК-2 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3.

Цель дисциплины: знакомство студентов с современными проблемами и методами науки в более узкой области специализации, соответствующей направлению научных исследований каждого студента бакалавриата.

Задачи дисциплины:

- развитие у студентов научного подхода к описанию явлений в физике, способности самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности знания и умения в выбранном направлении научных исследований, соответствующем теме выпускной квалификационной работы (ВКР);
- развитие способности в форме доклада формулировать мысли, свою точку зрения, владения навыками ведения научной и общекультурной дискуссий;
- развитие способности самостоятельно осваивать новые представления и методы исследований по профилю научной подготовки;
- знакомство со структурой презентации по теме ВКР, подготовка презентации и доклада.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать Знать методы анализа задач Уметь Уметь анализировать задачи посредством выделения базовых составляющих Владеть Владеть навыками анализа задач посредством выделения базовых составляющих
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять	УК-1.2	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения	Знать Знать методы поиска и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи Уметь Уметь находить и критически

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	системный подход для решения поставленных задач		поставленной задачи	анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи Владеть Владеть навыками поиска и критического анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3	Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать Знать методы и средства получения информации Уметь Уметь рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки Владеть Владеть навыками использования программных средств для решения профессиональных задач; навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях; навыками работы с компьютером как средством управления информацией
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1	Применяет технологии тайм-менеджмента	Знать Знать основы технологии тайм-менеджмента Уметь Уметь применять технологии тайм-менеджмента Владеть Владеть навыками применения технологий тайм-менеджмента
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2	Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Знать Знать основные способы хранения и обработки информации Уметь Уметь реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда Владеть Владеть навыками реализации намеченных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				труда
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.1	Способен выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи	<p>Знать Знать теоретические основы, основные понятия, законы и модели теоретической и вычислительной физики</p> <p>Уметь Уметь выбирать теоретические и численные методы для решения выбранной задачи</p> <p>Владеть Владеть навыками определения условий применимости используемых методик и методов</p>
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.2	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты с использованием пакетов прикладных программ	<p>Знать Знать структуру и содержание научно-исследовательской деятельности</p> <p>Уметь Уметь понимать, излагать и критически анализировать базовую математическую и физическую информацию</p> <p>Владеть Владеть навыками обработки и представления результатов научно-исследовательской работы</p>
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для	ПК-2.3	Способен использовать информационно-коммуникационные	<p>Знать Знать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий		технологии обработки и хранения данных большого объема	<p>Уметь Уметь использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема</p> <p>Владеть Владеть навыками использования информационно-коммуникационных технологий обработки и хранения данных большого объема</p>

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 3 З.Е.; 108 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Разделы дисциплины:

1. Особенности неравновесного поведения систем при фазовых переходах второго рода и универсальность их описания
2. Теоретические модели и методы описания адсорбции атомов металла на металлических поверхностях
3. Подготовка к ВКР

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- доклад с презентацией, благодаря которому есть возможность проверить уровень усвоения материала, способность логически точно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь, формулировать свою точку зрения, владение навыками ведения научной и общекультурной дискуссий;
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала.

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-2, УК-1, УК-6

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс	Персональные компьютеры; мультимедийный проектор, проекционный экран	Интегрированная среда разработки; система подготовки документов (La)TeX или офисный пакет OpenOffice; программа для просмотра pdf- файлов (свободно распространяемое ПО)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf- файлов (свободно распространяемое ПО)

«Алгоритмы параллельного программирования»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Алгоритмы параллельного программирования» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ПК-1, ПК-2, ПК-3 и индикаторы их достижения ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3.

Цель дисциплины: дать студентам основные сведения о разработке и реализации параллельных алгоритмов вычислительной математике и физики

Задачи дисциплины:

- Ознакомить студентов с основными параллельными алгоритмами вычислительной математики и статистической физики.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Работать на компьютере на уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий	ПК-1.1	Способен выбирать программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи	Знать алгоритмы параллельного программирования задач линейной алгебры Уметь использовать параллельные алгоритмы моделирования Владеть методами параллельного программирования задач линейной алгебры
ПК-1	Работать на компьютере на уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками	ПК-1.2	Способен реализовать параллельный алгоритм решения поставленной задачи средствами	Знать технологии параллельного программирования при решении задач с большим массивов данных Уметь использовать суперкомпьютерные

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий		суперкомпьютерных технологий	технологии для решения задач с большими массивами данных Владеть навыками реализации параллельного алгоритма с использованием технологии MPI
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.1	Способен выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи	Знать параллельные алгоритмы на виртуальных топологиях решения задач линейной алгебры Уметь реализовывать алгоритм вычислительной математики на виртуальных топологиях Владеть навыками реализации параллельного алгоритма на языке программирования
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-	ПК-2.2	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты с использованием пакетов прикладных программ	Знать основные алгоритмы моделирования методом Монте-Карло магнитных систем Уметь Использовать генераторы псевдослучайных чисел в параллельной программе Владеть реализация параллельного алгоритма метода Монте-Карло

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	коммуникационных технологий			
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.3	Способен использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема	<p>Знать параллельные алгоритмы решения задач математической физики</p> <p>Уметь реализовывать параллельные алгоритмы решения задач математической физики</p> <p>Владеть реализацией параллельного алгоритма решения уравнений в частных производных</p>
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)	ПК-3.1	Способен оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи	<p>Знать возможности суперкомпьютеров для решения задач статистической физики</p> <p>Уметь использовать технологию MPI для моделирования спиновых систем</p> <p>Владеть технологией параллельного программирования алгоритмов статистической физики</p>
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)	ПК-3.2	Способен определять направление решения конкретной практической и исследовательской задачи, с использованием суперкомпьютерных технологий	<p>Знать способы реализации параллельных алгоритмов на вычислительных системах с распределенной памятью</p> <p>Уметь оценивать вычислительные ресурсы для моделирования физических систем</p> <p>Владеть способами реализации параллельных кластерных алгоритмов</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)	ПК-3.3	Способен применять суперкомпьютерные технологии для моделирования физических свойств квантовых и классических систем и устройств спинтроники	<p>Знать возможности суперкомпьютерных технологий для моделирования критического поведения спиновых систем</p> <p>Уметь реализовывать параллельный алгоритм на суперкомпьютерной вычислительной системе</p> <p>Владеть навыками программирования параллельных алгоритмов с использованием технологии MPI</p>

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 2 З.Е.; 72 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Разделы дисциплины:

1. Параллельные алгоритмы на виртуальных топологиях решения задач линейной алгебры
2. Параллельные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных
3. Метод Метрополиса и его параллельная реализация для спиновых систем
4. Метод Ванга-Ландау и его параллельная реализация для спиновых систем
5. Кластерные алгоритмы и их параллельная реализация для спиновых систем.
6. Параллельная реализация метода гистограмм и мультигистограмм.
7. Метод параллельного отжига и его параллельная реализация для моделей спинового стекла.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-1, ПК-2, ПК-3

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс	Мультимедийный проектор	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Методы параллельного программирования»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы параллельного программирования» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является элективной дисциплиной, формирует следующие компетенции ПК-1, ПК-2, ПК-3 и индикаторы их достижения ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3.

Цель дисциплины: Цель дисциплины изучение современных вычислительных параллельных технологий для решения крупных вычислительных задач на высокопроизводительных вычислительных комплексах.

Задачи дисциплины:

- Ознакомление студентов с современными технологиями параллельного программирования.
- Изучение студентами основ параллельного программирования с использованием технологии MPI и OpenMP.

-

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Работать на компьютере на уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий	ПК-1.1	Способен выбирать программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи	Знать основных технологий и методов параллельного программирования Уметь решать задачи линейной алгебры и математической физики с использованием методов параллельного программирования Владеть методами параллельного программирования в научно-исследовательской деятельности.
ПК-1	Работать на компьютере на уровне	ПК-1.2	Способен реализовать параллельный	Знать источников погрешностей при решении задач с использованием

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий		алгоритм решения поставленной задачи средствами суперкомпьютерных технологий	суперкомпьютерных технологий Уметь использовать методы параллельного программирования при решении физических задач Владеть Определения погрешностей при численном моделировании
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.1	Способен выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи	Знать способы параллельной реализации вычислительных алгоритмов Уметь создавать программы для суперкомпьютерных систем Владеть методами создания параллельной программы из последовательной
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и	ПК-2.2	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты с использованием пакетов прикладных программ	Знать модель параллельной программы в технологии OpenMP Уметь применять директивы OpenMP Владеть способы борьбы с гонками данных

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий			
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.3	Способен использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема	Знать модель параллельной программы для вычислительной системы с распределенной памятью Уметь использовать основные функции MPI Владеть навыками разработки программ с использованием технологии MPI
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)	ПК-3.1	Способен оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи	Знать архитектуру суперкомпьютерных систем Уметь планировать вычисления при разработке параллельной программы Владеть навыками разбивки исходной задачи на подзадачи
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных	ПК-3.2	Способен определять направление решения конкретной практической и исследовательской задачи, с использованием суперкомпьютерных	Знать способы создания параллельного алгоритма решения задач физики методом Монте-Карло Уметь оценивать погрешности при параллельных вычислениях Владеть навыками использования суперкомпьютерных технологий для

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)		технологий	решения исследовательских задач
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)	ПК-3.3	Способен применять суперкомпьютерные технологии для моделирования физических свойств квантовых и классических систем и устройств спинтроники	Знать вычислительные возможности современных суперкомпьютерных систем Уметь использовать суперкомпьютерные технологии при решении вычислительных задач физики Владеть навыками моделирования систем с использованием суперкомпьютерных технологий

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 3 З.Е.; 108 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Разделы дисциплины:

1. Стандарт MPI. Параллельное программирование с использованием MPI.
2. Параллельные вычислительные системы. Классификация Флинна
3. Базовые функции MPI
4. Функции реализующие коммуникационные операции типа точка-точка
5. Функции реализующие коллективные операции.
6. Функции формирования топологии процессов.
7. Основы технологии OpenMP.
8. Гибридное программирование MPI+OpenMP

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение лабораторных работ заданий, правильность выполнения которых проверяется путем устной беседы.
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-1, ПК-2, ПК-3

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс	Персональные компьютеры	Компиляторы С, С++ с поддержкой OpenMP и MPI.
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Пакеты прикладных программ в научных исследованиях»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Пакеты прикладных программ в научных исследованиях» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является элективной дисциплиной, формирует следующие компетенции ПК-1, ПК-2, ПК-3 и индикаторы их достижения ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3.

Цель дисциплины: Формирование знаний о полезных прикладных программных комплексах, позволяющих упростить отдельные аспекты научных исследований. Получение практических навыков работы с подобными программами.

Задачи дисциплины:

- Научить студента ориентироваться в области современных и перспективных пакетов прикладных программ.
- Дать теоретические основы в области прикладных программ.
- Получить практические навыки работы с программами, необходимыми для дальнейшей научной деятельности.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Работать на компьютере на уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий	ПК-1.1	Способен выбирать программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи	Знать каким образом выбирать программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи Уметь выбирать программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи Владеть навыками по выбору программных средств для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи
ПК-1	Работать на компьютере на	ПК-1.2	Способен реализовать	Знать каким образом реализовать параллельный

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий		параллельный алгоритм решения поставленной задачи средствами суперкомпьютерных технологий	алгоритм решения поставленной задачи средствами суперкомпьютерных технологий Уметь реализовать параллельный алгоритм решения поставленной задачи средствами суперкомпьютерных технологий Владеть навыками реализации параллельного алгоритма решения поставленной задачи средствами суперкомпьютерных технологий
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.1	Способен выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи	Знать каким образом выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи Уметь выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи Владеть навыками выбора экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание	ПК-2.2	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты с использованием пакетов прикладных программ	Знать каким образом реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты с использованием пакетов прикладных программ Уметь реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты с использованием пакетов прикладных программ Владеть навыками реализации выбранных путей

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий			решения поставленной задачи и представления полученных результатов с использованием пакетов прикладных программ
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.3	Способен использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема	<p>Знать каким образом использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема</p> <p>Уметь использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема</p> <p>Владеть навыками использования информационно-коммуникационных технологий обработки и хранения данных большого объема</p>
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)	ПК-3.1	Способен оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи	<p>Знать как оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи</p> <p>Уметь оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи</p> <p>Владеть навыками оценки возможности применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи</p>
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической	ПК-3.2	Способен определять направление решения конкретной практической и	<p>Знать как определять направление решения конкретной практической и исследовательской задачи, с использованием суперкомпьютерных технологий</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)		исследовательской задачи, с использованием суперкомпьютерных технологий	<p>Уметь</p> <p>определять направление решения конкретной практической и исследовательской задачи, с использованием суперкомпьютерных технологий</p> <p>Владеть</p> <p>навыками определения направления решения конкретной практической и исследовательской задачи, с использованием суперкомпьютерных технологий</p>
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)	ПК-3.3	Способен применять суперкомпьютерные технологии для моделирования физических свойств квантовых и классических систем и устройств спинтроники	<p>Знать</p> <p>как применять суперкомпьютерные технологии для моделирования физических свойств квантовых и классических систем и устройств спинтроники</p> <p>Уметь</p> <p>применять суперкомпьютерные технологии для моделирования физических свойств квантовых и классических систем и устройств спинтроники</p> <p>Владеть</p> <p>навыками применения суперкомпьютерных технологий для моделирования физических свойств квантовых и классических систем и устройств спинтроники</p>

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 3 З.Е.; 108 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Разделы дисциплины:

1. Научные исследования: какие задачи решаются с помощью специализированного ПО
2. Программы для символьных вычислений. Символьные вычисления с использованием программы "Maxima"
3. Программы для численных расчетов. Научные вычисления с использованием пакетов языка программирования Python

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях;
- активной работы на занятиях семинарского типа, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала.

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-1, ПК-2, ПК-3

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет»,	Maxima + wxMaxima (свободно распространяемое ПО) или другая программа для символьных вычислений, Python3 + пакеты numpy, scipy, mpmath и matplotlib (свободно распространяемое ПО), Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
		распространяемое ПО)
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет»	Maxima + wxMaxima (свободно распространяемое ПО) или другая программа для символьных вычислений, Python3 + пакеты numpy, scipy, mpmath и matplotlib (свободно распространяемое ПО), Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО)

«Теоретические методы в физике поверхности»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теоретические методы в физике поверхности» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является элективной дисциплиной, формирует следующие компетенции ПК-1, ПК-2, ПК-3 и индикаторы их достижения ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3.

Цель дисциплины: Дать описание физических свойств поверхности и основных теоретических методов расчета поверхностных и адгезионных характеристик различных материалов.

Задачи дисциплины:

- Ознакомить студентов с понятием поверхности, проблемах ее описания, отличительных физических свойствах поверхности.
- Дать представление об современных экспериментальных и теоретических методах исследования поверхности и поверхностных свойств различных материалов.
- Применить методы теории функционала электронной плотности и диэлектрического формализма - , позволяющие в хорошем согласии с экспериментом рассчитывать такие основные поверхностные характеристики материалов, как поверхностная энергия, работа выхода электрона с поверхности, энергия адсорбции атомов на металлических поверхностях, а также характеристики взаимодействия различных материалов вдоль межфазной границы раздела.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Работать на компьютере на уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с	ПК-1.1	Способен выбирать программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи	Знать программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования в физике поверхности Уметь применять программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования в физике поверхности Владеть обработки результатов исследования в физике поверхности

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	использованием суперкомпьютерных технологий			
ПК-1	Работать на компьютере на уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий	ПК-1.2	Способен реализовать параллельный алгоритм решения поставленной задачи средствами суперкомпьютерных технологий	Знать параметры осуществляющие параллельный алгоритм решения задач Уметь реализовать параллельный алгоритм поиска минимума при расчете поверхностных характеристик металлов Владеть навыками параллелизации
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.1	Способен выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи	Знать теоретические и численные методы физики поверхности Уметь выбора необходимого приближения или поправки при расчете поверхностных характеристик конкретного металла Владеть навыками использования теоретических и численных методов для расчетов поверхностных характеристик металлов
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи	ПК-2.2	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные	Знать пакеты прикладных программ, предназначенные для расчетов поверхностных характеристик металлов и анализа результатов научных расчетов Уметь представлять полученные результаты с

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий		результаты с использованием пакетов прикладных программ	использованием пакетов прикладных программ Владеть навыками изложения и анализа результатов научных расчетов с использованием пакетов прикладных программ
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.3	Способен использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема	Знать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема Уметь использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема Владеть навыками обработки и хранения данных большого объема
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)	ПК-3.1	Способен оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи	Знать фундаментальных законов физики поверхности Уметь выбирать необходимый метод, приближение или поправки при расчетах поверхностных и адсорбционных характеристик Владеть навыками оценки возможности применения тех или иных фундаментальных законов физики поверхности
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования	ПК-3.2	Способен определять направление решения	Знать возможности использования суперкомпьютерных технологий при решении задач физики поверхности

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)		конкретной практической и исследовательской задачи, с использованием суперкомпьютерных технологий	Уметь выбрать параметры для конкретного материала Владеть
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)	ПК-3.3	Способен применять суперкомпьютерные технологии для моделирования физических свойств квантовых и классических систем и устройств спинтроники	Знать методы моделирования физических свойств квантовых систем и устройств спинтроники Уметь применять суперкомпьютерные технологии для моделирования Владеть навыками использования суперкомпьютерных технологий

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 3 З.Е.; 108 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Разделы дисциплины:

1. Макроскопическое описание поверхностей твердых тел
2. Методы экспериментальных исследований поверхностных свойств твердых тел.
3. Метод функционала плотности. Поверхностные характеристики металлов.
4. Описание электрон-ионного взаимодействия.
5. Теоретические модели и методы описания адсорбции на металлах
6. Метод диэлектрического формализма и его применение к расчету адгезионных характеристики контакта различных материалов.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение индивидуальных заданий, правильность выполнения которых контролируется на лабораторных занятиях

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-1, ПК-2, ПК-3

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс	Персональные компьютеры Мультимедийный проектор Проекционный экран	компилятор языка программирования высокого уровня Си (например gcc свободно распространяемое ПО) Текстовый и графический редактор для обработки полученных результатов и оформления отчета(например Офисный пакет OpenOffice - свободно распространяемое ПО)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
		файлов (свободно распространяемое ПО)

«Физика неупорядоченных систем»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физика неупорядоченных систем» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является элективной дисциплиной, формирует следующие компетенции ПК-1, ПК-2, ПК-3 и индикаторы их достижения ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3.

Цель дисциплины: дать студентам основные сведения о физических моделях, используемых для анализа физических свойств неупорядоченных сред (аморфных сплавов, твердых растворов, нанокристаллов, композиционных материалов, спиновых стекол) - систем, в которых отсутствует дальний порядок расположения атомов. Проиллюстрировать возможность использования теоретических методов, разработанных для анализа свойств неупорядоченных сред, в других областях (задачи оптимизации, моделирование процессов распознавания образов, биологической эволюции)

Задачи дисциплины:

- Познакомить студента с основных теоретическими моделями неупорядоченных систем и их приложений.
- Дать представления об экспериментальных, численных и аналитических методов исследования неупорядоченных систем.

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Работать на компьютере на уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с	ПК-1.1	Способен выбирать программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи	Знать способы теоретического описания беспорядка в физике конденсированного состояния Уметь моделировать различные типы неупорядоченных систем на суперкомпьютерных системах

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	использованием суперкомпьютерных технологий			Владеть навыками численного исследования неупорядоченных систем
ПК-1	Работать на компьютере на уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий	ПК-1.2	Способен реализовать параллельный алгоритм решения поставленной задачи средствами суперкомпьютерных технологий	Знать возможности суперкомпьютерных вычислительных систем для моделирования неупорядоченных систем Уметь находить численно характеристики неупорядоченных систем, в том числе и вблизи температуры фазового перехода Владеть навыками моделирования неупорядоченных систем
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных	ПК-2.1	Способен выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи	Знать модели спиновых стекол Уметь моделировать низкотемпературные свойства спиновых стекол Владеть методами теоретического и численного исследования неупорядоченных систем

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	технологий			
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.2	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты с использованием пакетов прикладных программ	<p>Знать</p> <p>принципы построения физических моделей наблюдаемых явлений в неупорядоченных системах и границ их применимости;</p> <p>Уметь</p> <p>анализировать модели неупорядоченных систем на соответствие качественного и количественного описания</p> <p>Владеть</p> <p>навыками использования современной вычислительной техники, включая суперкомпьютерные в исследовании физики неупорядоченных систем</p>
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по	ПК-2.3	Способен использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема	<p>Знать</p> <p>Отличительные черты неупорядоченных систем</p> <p>Уметь</p> <p>Применять методы моделирования физических явлений</p> <p>Владеть</p> <p>навыками решения научных задач с использованием вычислительных технологий</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	совершенствованию информационно-коммуникационных технологий			
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)	ПК-3.1	Способен оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи	<p>Знать возможности применения фундаментальных законов физики для копирования неупорядоченных систем</p> <p>Уметь применять фундаментальные законы физики к описанию неупорядоченных систем</p> <p>Владеть навыками применения фундаментальных законов физики для моделирования неупорядоченных систем</p>
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)	ПК-3.2	Способен определять направление решения конкретной практической и исследовательской задачи, с использованием суперкомпьютерных технологий	<p>Знать влияния беспорядка на свойства систем при фазовых переходах и возможности моделирования этих систем на суперкомпьютерах</p> <p>Уметь анализировать влияния беспорядка на поведение систем вблизи температуры фазового перехода.</p> <p>Владеть навыками моделирования неупорядоченных</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				систем
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)	ПК-3.3	Способен применять суперкомпьютерные технологии для моделирования физических свойств квантовых и классических систем и устройств спинтроники	Знать алгоритмы моделирования неупорядоченных систем на суперкомпьютерах Уметь находить физические характеристики неупорядоченных систем Владеть навыками определения физических характеристик неупорядоченных систем на суперкомпьютерных вычислительных системах

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 3 З.Е.; 108 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Разделы дисциплины:

1. Теория перколяции. Аналогия с фазовыми переходами второго рода.
2. Фракталы. Фрактальная размерность.
3. Случайные блуждания без самопересечений и физика полимеров
4. Ренормгрупповое преобразование в теории перколяции.
5. Влияние беспорядка на фазовые переходы.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение лабораторных работ, правильность выполнения которых контролируется на занятиях
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-1, ПК-2, ПК-3

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс	Доска, проектор.	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Прикладная физическая культура и спорт (элективная дисциплина)»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Прикладная физическая культура и спорт (элективная дисциплина)» относится к «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является элективной дисциплиной, формирует следующие компетенции УК-7 и индикаторы их достижения УК-7.1, УК-7.2.

Цель дисциплины: формирование компетенций в области физической культуры и возможность использования разнообразных средств и методов физической культуры для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
- формирование умений методически обоснованного использования физкультурно-спортивной деятельности в целях последующих жизненных и профессиональных достижений.
- приобретение базовых навыков обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте;
- приобретение практического опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности к будущей профессии;

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1	Поддерживает должный уровень физической подготовленности с учетом состояния здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Знать роль физической культуры и спорта в развитии личности Уметь составлять комплексы упражнений и применять средства методы физической культуры для поддержания должного уровня

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				физической подготовленности. Владеть основами методики проведения самостоятельных занятий по физической культуре для поддержания должного уровня физической подготовленности с учетом состояния здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.2	Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий	Знать принципы здоровьесбережения Уметь использовать средства и методы физической культуры для поддержания здоровья Владеть основами здоровьесберегающих технологий

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 0 З.Е.; 328 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: 1 - зачет; 2 - зачет; 3 - зачет; 4 - зачет; 5 - зачет

Разделы дисциплины:

1. Легкая атлетика (осенний семестр)
2. Плавание (осенний семестр)
3. Спортивные игры (бадминтон) (осенний семестр)
4. Спортивные игры (баскетбол) (осенний семестр)

5. Спортивные игры (волейбол) (осенний семестр)
6. Фитнес (осенний семестр)
7. Атлетическая гимнастика (осенний семестр)
8. Флорбол (осенний семестр)
9. Самооборона (различные виды борьбы) (осенний семестр)
10. Общая физическая подготовка (кроссфит) (осенний семестр)
1. Легкая атлетика (весенний семестр)
2. Плавание (весенний семестр)
3. Спортивные игры (бадминтон) (весенний семестр)
4. Спортивные игры (баскетбол) (весенний семестр)
5. Спортивные игры (волейбол) (весенний семестр)
6. Настольный теннис (весенний семестр)
7. Фитнес (весенний семестр)
8. Атлетическая гимнастика (весенний семестр)
9. Флорбол (весенний семестр)
10. Лыжный спорт (весенний семестр)
11. Освоение техники и тактики борьбы самбо (весенний семестр)
12. Общая физическая подготовка (кроссфит) (весенний семестр)
1. Легкая атлетика (осенний семестр)
2. Плавание (осенний семестр)
3. Спортивные игры (бадминтон) (осенний семестр)
4. Спортивные игры (баскетбол) (осенний семестр)
5. Спортивные игры (волейбол) (осенний семестр)
6. Фитнес (осенний семестр)
7. Атлетическая гимнастика (осенний семестр)
8. Флорбол (осенний семестр)
9. Самооборона (различные виды борьбы) (осенний семестр)
10. Общая физическая подготовка (кроссфит) (осенний семестр)
1. Легкая атлетика (весенний семестр)
2. Плавание (весенний семестр)
3. Спортивные игры (бадминтон) (весенний семестр)
4. Спортивные игры (баскетбол) (весенний семестр)

5. Спортивные игры (волейбол) (весенний семестр)
6. Настольный теннис (весенний семестр)
7. Фитнес (весенний семестр)
8. Атлетическая гимнастика (весенний семестр)
9. Флорбол (весенний семестр)
10. Лыжный спорт (весенний семестр)
11. Освоение техники и тактики борьбы самбо (весенний семестр)
12. Общая физическая подготовка (кроссфит) (весенний семестр)
1. Легкая атлетика (осенний семестр)
2. Плавание (осенний семестр)
3. Спортивные игры (бадминтон) (осенний семестр)
4. Спортивные игры (баскетбол) (осенний семестр)
5. Спортивные игры (волейбол) (осенний семестр)
6. Фитнес (осенний семестр)
7. Атлетическая гимнастика (осенний семестр)
8. Флорбол (осенний семестр)
9. Самооборона (различные виды борьбы) (осенний семестр)
10. Общая физическая подготовка (кроссфит) (осенний семестр)

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как УК-7

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Спортивный зал учебный корпус № 1. (Пр. Мира, д. 55 А, помещение №230)	Щиты баскетбольные 2 шт. Стойки волейбольные с сеткой 2 шт. Гимнастическая скамейка 10 шт. Турник навесной 1 шт. Гимнастические коврики 30 шт. Мячи волейбольные 10 шт. Мячи баскетбольные 10 шт. Ракетки бадминтонные 20 шт. Воланы бадминтонные 30 шт. Сетка для бадминтона 2 шт. Гимнастические палки 20 шт. Гантели 30 пар Скакалки гимнастические 30 шт. Вышка судейская 1 шт. Стойки для большого тенниса 2 шт. Сетка для большого тенниса 1 шт. Мячи для большого тенниса 40 шт. Свисток судейский 2 шт.	Не требуется
Спортивный зал учебный корпус № 2. (Пр. Мира, д. 55, помещение №46)	Щиты баскетбольные 2 шт. Стойки волейбольные с сеткой 2 шт. Гимнастическая скамейка 10 шт. Турник навесной 1 шт. Гимнастические коврики 40 шт. Мячи волейбольные 10 шт. Мячи баскетбольные 10 шт. Мячи футбольные 10 шт. Ракетки бадминтонные 30 шт. Воланы бадминтонные 30 шт. Гимнастические палки 20 шт. Гантели 25 шт.	Не требуется

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
	Скакалки гимнастические 30 шт. Свисток судейский 5 шт. Сетка для бадминтона 2 шт. Мат акробатический 2 шт.	
Спортивный зал учебный корпус № 6. (Пл. Лицкевича, 1, помещение №113, 114)	Стойки баскетбольные 2 шт. Стойки волейбольные с сеткой 2 шт. Гимнастическая скамейка 10 шт. Турник навесной 1 шт. Гимнастические коврики 35 шт. Мячи волейбольные 14 шт. Мячи баскетбольные 15 шт. Мяч футбольный 1 шт. Ракетки бадминтонные 30 шт. Воланы бадминтонные 30 шт. Сетка для бадминтона 2 шт. Гимнастические палки 40 шт.	Не требуется
Фитнесс зал учебный корпус № 6 (Пл. Лицкевича, 1, помещение №31)	Гимнастические коврики 30 шт. Степ- платформы 30 шт. Фитболы 17 шт. Гимнастические скакалки 15 шт. Утяжелители 10 шт. Гимнастические палки 25 шт. Обручи гимнастические 10 шт. Мешок для бокса 2 шт. Тренажер «Гребля» 2 шт. Гиря 16 кг. 4 шт. Гиря 24 кг. 4 шт. Мат акробатический 2 шт.	Не требуется
Бассейн 25 м учебный корпус № 6 (Пл. Лицкевича, 1, помещение № 115)	калабашки 30 шт. доска нудлз 30 шт. плавательные пояса 20 шт. ласты плавательные 20 пар. Гантели для аквааэробики 20 пар. Кольца и ворота для проведения игр на воде 2 шт. лопатки 20 шт. Аквапалка 25 шт.	Не требуется
Тренажерный зал учебный корпус № 6 (Пл. Лицкевича, 1, помещение № 215)	Машина Смитта (уравновешенная) А060 1 шт. Кроссовер регулируемый с турником А032 1 шт. Тренажер "Жим ногами" А014 1 шт. Тренажер для мышц бедра (сгибатель) А010 1 шт.	Не требуется

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
	<p>Тренажер для мышц бедра (разгибатель) A012 1 шт. Вертикальная тяга A015 1 шт. Вертикальный жим A072 1 шт. Т-образная тяга с упором в грудь A10 1 шт. Гиперэкстензия наклонная A023 1 шт. Тренажер "Голень сидя" A024 1 шт. Скамья универсальная 1 шт. Гантельная стойка горизонтальная MB01.16.10 1 шт. Скамья Скотта + скамья для трицепса HardManHM-306 1 шт. Арка для жимов и приседов HardManHM-312 1 шт. Скамья для жимов регулируемая A006 1 шт. Скамья для прессы «сжигание» HardManHM-311 1 шт. Гриф для пауэрлифтинга 3 шт. Набор дисков 6 пар. Весы медицинские 1 шт. Зеркала 10 шт. Стойки для грифов 1 шт. Гантельный ряд (2-25 кг) 1 шт. Беговая дорожка 4 шт. Коврик гимнастический 20 шт. Мяч гимнастический 2 шт.</p>	
<p>Спортивный зал 7 корпус (ул. 50 лет Профсоюзов, д.100, к. 1, помещение № 139, 140)</p>	<p>Стол для настольного тенниса 2 шт. Гантели 15 пар Ракетки для настольного тенниса 10 шт. Мячи для настольного тенниса 50 шт. Очиститель для ракеток для настольного тенниса 1 шт. Мешок для бокса 2 шт. Мяч гимнастический 20 шт. Коврик гимнастический 30 шт. Палка гимнастическая 30 шт. Палка гимнастическая 3 кг. 10 шт. Палка гимнастическая 4 кг. 10 шт.</p>	<p>Не требуется</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
	Палка гимнастическая 6 кг. 10 шт. Мат акробатический 2 шт. Мяч медицинский - 1 кг 10 шт. Мяч медицинский - 3 кг 10 шт. Скакалки гимнастические 30 шт. Степ-платформа 20 шт. Татами 1 шт. Борцовский ковер 1 шт. Утяжелители для аэробики 30 шт.	
Открытый стадион широкого профиля с элементами полосы препятствий (Пр. Мира, д. 55 А)	Полоса препятствий, беговые дорожки	Не требуется
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Не требуется	Не требуется
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Наименование практики с указанием ее вида и типа

Вид практики - учебная; тип - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Целью учебной практики является приобретение первичного практического опыта в зависимости от видов деятельности, на которые ориентирована основная профессиональная образовательная программа.

Способ и форма (формы) проведения практики

Способы проведения: стационарная; выездная

Форма проведения: дискретно, по периодам проведения

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-5	Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и	ОПК-5.1	Способен понимать сущность задач, поставленных в ходе профессиональной деятельности, и использовать соответствующий физико-математический аппарат для их описания и решения	Знать индивидуальное задание для научно-исследовательской работы Уметь использовать соответствующий физико-математический аппарат для описания и решения задач научно-исследовательской работы Владеть навыками описания задач научно-исследовательской работы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	технологической аппаратуре			
ОПК-5	Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре	ОПК-5.2	Владеет методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации	<p>Знать способы обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации</p> <p>Уметь обрабатывать результаты научно-исследовательской работы</p> <p>Владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации</p>
ОПК-5	Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической	ОПК-5.3	Владеет навыками использования математического аппарата для решения физических задач	<p>Знать основные математические и численные методы по тематике своего научного исследования</p> <p>Уметь применять математические и численные методы в своей области научного исследования</p> <p>Владеть математическим аппаратом , применяемым в научной работе</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	аппаратуре			
ОПК-5	Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре	ОПК-5.4	Владеет навыками программирования для реализации вычислительных методов физики	<p>Знать способы программной реализации вычислительного метода, применяемого в научно-исследовательской работе</p> <p>Уметь составлять программу на языке программирования для реализации численного метода, применяемого в научно-исследовательской работе</p> <p>Владеть навыками реализации на языке программирования алгоритма моделирования физических систем</p>
ОПК-5	Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре	ОПК-5.5	Способен работать с современными программным обеспечением, приборами и установками в избранной области	<p>Знать современные программные средства, используемые для моделирования и вычисления физических величин по теме научно-исследовательской работы</p> <p>Уметь использовать современные программные средства, используемые для моделирования и вычисления физических величин по теме научно-исследовательской работы</p> <p>Владеть навыками моделирования и вычисления физических величин по теме научно-исследовательской работы</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Работать на компьютере на уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий	ПК-1.1	Способен выбирать программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи	<p>Знать программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи</p> <p>Уметь использовать программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи</p> <p>Владеть навыками применения программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи</p>
ПК-1	Работать на компьютере на уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий	ПК-1.2	Способен реализовать параллельный алгоритм решения поставленной задачи средствами суперкомпьютерных технологий	<p>Знать вычислительные возможности современных суперкомпьютеров для решения поставленной задачи</p> <p>Уметь использовать методы параллельного программирования для решения выбранной задачи</p> <p>Владеть навыками, реализации численных методов для решения выбранной задачи на суперкомпьютере</p>
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки,	ПК-2.1	Способен выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для	<p>Знать теоретические и численные методы для решения выбранной задачи</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий		решения выбранной задачи	<p>Уметь использовать теоретические и численные методы для решения выбранной задачи</p> <p>Владеть навыками, использования теоретических и численных методов для решения выбранной задачи</p>
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.2	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты с использованием пакетов прикладных программ	<p>Знать пакеты прикладных программ, применяемых для решения поставленной задачи</p> <p>Уметь пакеты прикладных программ для обработки полученных данных и представления результатов</p> <p>Владеть навыками применения пакетов прикладных программ для обработки данных и представления результатов исследования</p>
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и	ПК-2.3	Способен использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема	<p>Знать способы обработки и хранения данных большого объема с помощью информационно-коммуникационных технологий</p> <p>Уметь обрабатывать данные большого объема с помощью информационно-коммуникационных</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий			технологий Владеть навыками обработки и хранения данных большого объема с помощью информационно-коммуникационные технологии
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)	ПК-3.1	Способен оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи	Знать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи Уметь оценивать область применимости фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи Владеть навыками применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)	ПК-3.2	Способен определять направление решения конкретной практической и исследовательской задачи, с использованием суперкомпьютерных технологий	Знать способы решения конкретной практической и исследовательской задачи, с использованием суперкомпьютерных технологий Уметь использовать суперкомпьютерные технологии для решения конкретной практической и исследовательской задачи Владеть навыками, использования суперкомпьютерных

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				технологий для решения конкретной практической и исследовательской задачи
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)	ПК-3.3	Способен применять суперкомпьютерные технологии для моделирования физических свойств квантовых и классических систем и устройств спинтроники	<p>Знать основы численного моделирования физических свойств квантовых и классических систем и устройств спинтроники</p> <p>Уметь применять суперкомпьютерные технологии для моделирования физических свойств квантовых и классических систем и устройств спинтроники</p> <p>Владеть навыками моделирования физических свойств квантовых и классических систем и устройств спинтроники, с использованием суперкомпьютерных технологий</p>

Объем и продолжительность практики

Форма проведения	Семестр	Общая трудоемкость	
		в З.Е.	в неделях, днях
Дискретно, по периодам проведения	5	3	2 нед.

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет

Основные разделы (этапы) практики:

1. Подготовительный этап.
2. Основной этап.
3. Заключительный этап.

Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации являются приложением к рабочей программе практики и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных

справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет»	ssh-клиент (свободно распространяемое ПО) компилятор языка программирования высокого уровня Си (например gcc свободно распространяемое ПО) Текстовый и графический редактор для обработки полученных результатов и оформления отчета(например Тех-редактор Kile, Офисный пакет OpenOffice - свободно распространяемое ПО)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Производственная практика: научно-исследовательская работа»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Наименование практики с указанием ее вида и типа

Вид практики - производственная; тип - научно-исследовательская работа

Целью производственной практики является приобретение профессиональных умений и практического опыта в зависимости от видов деятельности, на которые ориентирована основная профессиональная образовательная программа.

Способ и форма (формы) проведения практики

Способы проведения: стационарная; выездная

Форма проведения: дискретно, по периодам проведения

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-5	Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре	ОПК-5.1	Способен понимать сущность задач, поставленных в ходе профессиональной деятельности, и использовать соответствующий физико-математический аппарат для их описания и решения	Знать индивидуальное задание для научно-исследовательской работы Уметь использовать соответствующий физико-математический аппарат для описания и решения задач научно-исследовательской работы Владеть навыками описания задач научно-исследовательской работы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК-5	Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре	ОПК-5.2	Владеет методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации	Знать способы обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации Уметь обрабатывать результаты научно-исследовательской работы Владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации
ОПК-5	Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре	ОПК-5.3	Владеет навыками использования математического аппарата для решения физических задач	Знать основные математические и численные методы по тематике своего научного исследования Уметь применять математические и численные методы в своей области научного исследования Владеть математическим аппаратом , применяемым в научной работе
ОПК-5	Способен	ОПК-5.4	Владеет навыками	Знать

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре		программирования для реализации вычислительных методов физики	способы программной реализации вычислительного метода, применяемого в научно-исследовательской работе Уметь составлять программу на языке программирования для реализации численного метода, применяемого в научно-исследовательской работе Владеть навыками реализации на языке программирования алгоритма моделирования физических систем
ОПК-5	Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре	ОПК-5.5	Способен работать с современными программным обеспечением, приборами и установками в избранной области	Знать современные программные средства, используемые для моделирования и вычисления физических величин по теме научно-исследовательской работы Уметь использовать современные программные средства, используемые для моделирования и вычисления физических величин по теме научно-исследовательской работы Владеть навыками моделирования и вычисления физических величин по теме научно-исследовательской работы
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Работать на	ПК-1.1	Способен выбирать	Знать

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	компьютере на уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий		программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи	программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи Уметь использовать программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи Владеть навыками применения программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи
ПК-1	Работать на компьютере на уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий	ПК-1.2	Способен реализовать параллельный алгоритм решения поставленной задачи средствами суперкомпьютерных технологий	Знать вычислительные возможности современных суперкомпьютеров для решения поставленной задачи Уметь использовать методы параллельного программирования для решения выбранной задачи Владеть навыками, реализации численных методов для решения выбранной задачи на суперкомпьютере
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и	ПК-2.1	Способен выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи	Знать теоретические и численные методы для решения выбранной задачи Уметь использовать

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий			теоретические и численные методы для решения выбранной задачи Владеть навыками, использования теоретических и численных методов для решения выбранной задачи
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.2	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты с использованием пакетов прикладных программ	Знать пакеты прикладных программ, применяемых для решения поставленной задачи Уметь пакеты прикладных программ для обработки полученных данных и представления результатов Владеть навыками применения пакетов прикладных программ для обработки данных и представления результатов исследования
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию	ПК-2.3	Способен использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема	Знать способы обработки и хранения данных большого объема с помощью информационно-коммуникационных технологий Уметь обрабатывать данные большого объема с помощью информационно-коммуникационных технологий Владеть

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	информационно-коммуникационных технологий			навыками обработки и хранения данных большого объема с помощью информационно-коммуникационные технологии
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)	ПК-3.1	Способен оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи	<p>Знать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи</p> <p>Уметь оценивать область применимости фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи</p> <p>Владеть навыками применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи</p>
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)	ПК-3.2	Способен определять направление решения конкретной практической и исследовательской задачи, с использованием суперкомпьютерных технологий	<p>Знать способы решения конкретной практической и исследовательской задачи, с использованием суперкомпьютерных технологий</p> <p>Уметь использовать суперкомпьютерные технологии для решения конкретной практической и исследовательской задачи</p> <p>Владеть навыками, использования суперкомпьютерных технологий для решения конкретной практической</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				и исследовательской задачи
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)	ПК-3.3	Способен применять суперкомпьютерные технологии для моделирования физических свойств квантовых и классических систем и устройств спинтроники	<p>Знать основы численного моделирования физических свойств квантовых и классических систем и устройств спинтроники</p> <p>Уметь применять суперкомпьютерные технологии для моделирования физических свойств квантовых и классических систем и устройств спинтроники</p> <p>Владеть навыками моделирования физических свойств квантовых и классических систем и устройств спинтроники, с использованием суперкомпьютерных технологий</p>

Объем и продолжительность практики

Форма проведения	Семестр	Общая трудоемкость	
		в З.Е.	в неделях, днях
Дискретно, по периодам проведения	6	7	4 нед., 4 дн.
Дискретно, по периодам проведения	7	5	3 нед., 2 дн.
Дискретно, по периодам проведения	8	5	3 нед., 2 дн.

Форма промежуточной аттестации: 6 - дифференцированный зачет; 7 - дифференцированный зачет; 8 - дифференцированный зачет

Основные разделы (этапы) практики:

1. Научно-исследовательская работа (производственная практика), ориентированная на общее ознакомление с темой исследования, представляющей научный интерес для обучающегося.

1. Научно-исследовательская работа (производственная практика), ориентированная на изучение методов необходимых для исследования по выбранной теме.

1. Научно-исследовательская работа (производственная практика), ориентированная на получение и обработку результатов теоретических или численных расчетов.

Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации являются приложением к рабочей программе практики и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс	Персональные компьютеры, мультимедийное оборудование,	компилятор языка программирования высокого уровня Си (например gcc свободно распространяемое ПО) Лицензионный программный комплекс VASP. Программа визуализации кристаллической структуры VESTA (свободно для некоммерческого использования). Текстовый и графический редактор для обработки полученных результатов и оформления отчета(например Тех-редактор Kile, Офисный пакет OpenOffice - свободно распространяемое ПО)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Производственная практика: преддипломная практика»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Наименование практики с указанием ее вида и типа

Вид практики - производственная; тип - преддипломная практика

Целью производственной практики является приобретение профессиональных умений и практического опыта в зависимости от видов деятельности, на которые ориентирована основная профессиональная образовательная программа.

Способ и форма (формы) проведения практики

Способы проведения: стационарная; выездная

Форма проведения: дискретно, по видам практик

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-5	Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре	ОПК-5.1	Способен понимать сущность задач, поставленных в ходе профессиональной деятельности, и использовать соответствующий физико-математический аппарат для их описания и решения	Знать индивидуальное задание для научно-исследовательской работы Уметь использовать соответствующий физико-математический аппарат для описания и решения задач научно-исследовательской работы Владеть навыками описания задач научно-исследовательской работы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК-5	Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре	ОПК-5.2	Владеет методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации	Знать способы обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации Уметь обрабатывать результаты научно-исследовательской работы Владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации
ОПК-5	Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре	ОПК-5.3	Владеет навыками использования математического аппарата для решения физических задач	Знать основные математические и численные методы по тематике своего научного исследования Уметь применять математические и численные методы в своей области научного исследования Владеть математическим аппаратом , применяемым в научной работе
ОПК-5	Способен	ОПК-5.4	Владеет навыками	Знать

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре		программирования для реализации вычислительных методов физики	способы программной реализации вычислительного метода, применяемого в научно-исследовательской работе Уметь составлять программу на языке программирования для реализации численного метода, применяемого в научно-исследовательской работе Владеть навыками реализации на языке программирования алгоритма моделирования физических систем
ОПК-5	Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре	ОПК-5.5	Способен работать с современными программным обеспечением, приборами и установками в избранной области	Знать современные программные средства, используемые для моделирования и вычисления физических величин по теме научно-исследовательской работы Уметь использовать современные программные средства, используемые для моделирования и вычисления физических величин по теме научно-исследовательской работы Владеть навыками моделирования и вычисления физических величин по теме научно-исследовательской работы
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Работать на	ПК-1.1	Способен выбирать	Знать

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	компьютере на уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий		программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи	программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи Уметь использовать программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи Владеть навыками применения программные средства для математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи
ПК-1	Работать на компьютере на уровне квалифицированного пользователя, обладание навыками параллельного программирования, использования методов обработки информации и численных методов решения базовых задач с использованием суперкомпьютерных технологий	ПК-1.2	Способен реализовать параллельный алгоритм решения поставленной задачи средствами суперкомпьютерных технологий	Знать вычислительные возможности современных суперкомпьютеров для решения поставленной задачи Уметь использовать методы параллельного программирования для решения выбранной задачи Владеть навыками, реализации численных методов для решения выбранной задачи на суперкомпьютере
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и	ПК-2.1	Способен выбирать экспериментальные, теоретические методы и численные методы для решения выбранной задачи	Знать теоретические и численные методы для решения выбранной задачи Уметь использовать

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий			теоретические и численные методы для решения выбранной задачи Владеть навыками, использования теоретических и численных методов для решения выбранной задачи
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию информационно-коммуникационных технологий	ПК-2.2	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты с использованием пакетов прикладных программ	Знать пакеты прикладных программ, применяемых для решения поставленной задачи Уметь пакеты прикладных программ для обработки полученных данных и представления результатов Владеть навыками применения пакетов прикладных программ для обработки данных и представления результатов исследования
ПК-2	Применение информационно-коммуникационных технологий для обработки, хранения, представления и передачи информации с использованием универсальных пакетов прикладных программ, знание общих подходов и методов по совершенствованию	ПК-2.3	Способен использовать информационно-коммуникационные технологии обработки и хранения данных большого объема	Знать способы обработки и хранения данных большого объема с помощью информационно-коммуникационных технологий Уметь обрабатывать данные большого объема с помощью информационно-коммуникационных технологий Владеть

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	информационно-коммуникационных технологий			навыками обработки и хранения данных большого объема с помощью информационно-коммуникационные технологии
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)	ПК-3.1	Способен оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи	<p>Знать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи</p> <p>Уметь оценивать область применимости фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи</p> <p>Владеть навыками применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи</p>
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)	ПК-3.2	Способен определять направление решения конкретной практической и исследовательской задачи, с использованием суперкомпьютерных технологий	<p>Знать способы решения конкретной практической и исследовательской задачи, с использованием суперкомпьютерных технологий</p> <p>Уметь использовать суперкомпьютерные технологии для решения конкретной практической и исследовательской задачи</p> <p>Владеть навыками, использования суперкомпьютерных технологий для решения конкретной практической</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				и исследовательской задачи
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)	ПК-3.3	Способен применять суперкомпьютерные технологии для моделирования физических свойств квантовых и классических систем и устройств спинтроники	<p>Знать основы численного моделирования физических свойств квантовых и классических систем и устройств спинтроники</p> <p>Уметь применять суперкомпьютерные технологии для моделирования физических свойств квантовых и классических систем и устройств спинтроники</p> <p>Владеть навыками моделирования физических свойств квантовых и классических систем и устройств спинтроники, с использованием суперкомпьютерных технологий</p>

Объем и продолжительность практики

Форма проведения	Семестр	Общая трудоемкость	
		в З.Е.	в неделях, днях
Дискретно, по видам практик	8	3	2 нед.

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет

Основные разделы (этапы) практики:

1. Подготовительный этап.
2. Основной этап прохождения практики.
3. Заключительный этап.

Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации являются приложением к рабочей программе практики и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс	Персональные компьютеры, мультимедийное оборудование, проекционный экран	компилятор языка программирования высокого уровня Си (например gcc свободно распространяемое ПО) Лицензионный программный комплекс VASP. Программа визуализации кристаллической структуры VESTA (свободное для некоммерческого использования). Текстовый и графический редактор для обработки полученных результатов и оформления отчета(например Тех-редактор Kile, Офисный пакет OpenOffice - свободно распространяемое ПО)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Физика магнитных явлений»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физика магнитных явлений» относится к «ФТД Факультативные дисциплины (модули)» и формирует компетенции УК-1, ПК-3 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3.

Цель дисциплины: изучение основ физики магнетизма как слабомагнитных, так и сильномагнитных веществ, основных представлений молекулярной теории ферро- и антиферромагнетизма, а также основ современной квантовой теории магнитоупорядочения в d- и f-металлах и сплавах

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с основными типами магнитных состояний вещества, квантовой природой магнетизма, носящей прежде всего обменный характер, характерными особенностями зонной модели и модели s-d обмена - основными моделями магнетизма в металлах, природой косвенного обменного взаимодействия, чей осциллирующий характер и определяет сложные магнитные структуры в редкоземельных металлах
- введение основных теоретических представлений и методов описания обменного взаимодействия электронной подсистемы в твердых телах, определяющих появление дальнего магнитного порядка в системе
- развитие у студентов научного подхода к описанию сложных физических явлений в окружающих нас макроскопических системах

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать Знать принципы построения физических моделей наблюдаемых явлений и границ их применимости Уметь Уметь анализировать модели на соответствие качественного и количественного описания физических явлений Владеть Владеть методами анализа задач посредством выделения ее базовых составляющих
УК-1	Способен	УК-1.2	Находит и	Знать

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Знать области применимости моделей теоретической физики Уметь Уметь находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи Владеть Владеть методами поиска, критического анализа и синтеза информации
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)	ПК-3.1	Способен оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи	Знать Знать области применения тех или иных фундаментальных законов физики Уметь Уметь оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи Владеть Владеть навыками оценивания возможности применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)	ПК-3.2	Способен определять направление решения конкретной практической и исследовательской задачи, с использованием суперкомпьютерных технологий	Знать Знать способы решения конкретной практической и исследовательской задачи, с использованием суперкомпьютерных технологий Уметь Уметь определять направление решения конкретной практической и исследовательской задачи, с использованием суперкомпьютерных технологий Владеть Владеть навыками определения направления решения конкретной практической и исследовательской задачи, с использованием суперкомпьютерных технологий
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач	ПК-3.3	Способен применять суперкомпьютерные технологии для моделирования	Знать Знать суперкомпьютерные технологии для моделирования физических свойств устройств спинтроники Уметь

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)		физических свойств квантовых и классических систем и устройств спинтроники	Уметь применять суперкомпьютерные технологии для моделирования физических свойств устройств спинтроники Владеть Владеть навыками применения суперкомпьютерных технологий для моделирования физических свойств устройств спинтроники

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 2 З.Е.; 72 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Разделы дисциплины:

1. Введение
2. Магнитные свойства металлов, не обладающих магнитным упорядочением
3. Магнитные фазовые переходы и теория эффективного молекулярного поля Кюри-Вейса
4. Обменная теория ферромагнетизма
5. Ферромагнетизм в модели коллективизированных электронов

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- выполнение домашних заданий, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-3, УК-1

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Квантовая химия и наноматериалы»

В соответствии с п.9, ст. 2 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рабочая программа является составной частью образовательной программы.

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Квантовая химия и наноматериалы» относится к «ФТД Факультативные дисциплины (модули)» и формирует компетенции УК-1, ПК-3 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3.

Цель дисциплины: ознакомить студентов с современными теоретическими представлениями о квантовом строении вещества, а также возможностями современной квантовой химии.

Задачи дисциплины:

- формирование первоначальных представлений об основных понятиях и методах квантовой химии, классификации и особенностях наноматериалов;
- формирование навыков решения конкретных квантово-химических задач с использованием современных компьютерных комплексов первопринципных квантово-химических расчетов;

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать Основные объекты задач квантовой химии, нанопластики . Уметь выделять базовые составляющие задач квантовой химии, нанопластики Владеть навыками анализа
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Знать источники информации, для нахождения параметров наноструктур Уметь критически анализировать информацию Владеть навыками поиска информации
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-3	Применение технологии	ПК-3.1	Способен оценивать возможность	Знать фундаментальные законы квантовой

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)		применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи	химии, нанofизики Уметь выбора необходимого приближения или поправки при расчете задач квантовой химии, нанofизики Владеть навыками применения необходимого приближения или поправки при расчете задач квантовой химии, нанofизики
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)	ПК-3.2	Способен определять направление решения конкретной практической и исследовательской задачи, с использованием суперкомпьютерных технологий	Знать Классификация и краткое описание существующих пакетов программ для квантово-химических расчетов Уметь выбирать необходимые параметры решения конкретной практической и исследовательской задачи, с использованием суперкомпьютерных технологий Владеть навыками использования современной вычислительной техники и суперкомпьютерных технологий
ПК-3	Применение технологии параллельного программирования для решения задач статистической физики, квантовой физики на современных многопроцессорных вычислительных комплексах (суперкомпьютерах)	ПК-3.3	Способен применять суперкомпьютерные технологии для моделирования физических свойств квантовых и классических систем и устройств спинтроники	Знать методы моделирования физических свойств квантовых систем и устройств спинтроники Уметь применять суперкомпьютерные технологии для моделирования Владеть навыками использования суперкомпьютерных технологий

Содержание дисциплины, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины 2 З.Е.; 72 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Разделы дисциплины:

1. Электронное строение атомов. Периодический закон и периодическая система элементов
2. Основы квантово-химических методов
3. Пакеты программ для квантово-химических расчетов
4. Описание пакета программ квантово-химических расчетов Abinit
5. Введение в нанофизику

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

- фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации;
- перечень основной и дополнительной литературы;
- методические указания для обучающихся;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Организация текущего контроля знаний и уровня освоения обучающимися возможна в следующих формах:

- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств являются приложением к рабочей программе дисциплины и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-3, УК-1

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

Материально-техническая база для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс	Персональные компьютеры Мультимедийный проектор	компилятор языка программирования высокого уровня

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
		<p>Си (например gcc свободно распространяемое ПО)</p> <p>Программный комплекс Abinit. (свободно распространяемое ПО).</p> <p>Текстовый и графический редактор для обработки полученных результатов и оформления отчета(например Тех-редактор Kile, Офисный пакет OpenOffice - свободно распространяемое ПО)</p>
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	<p>Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)</p>

