

Рабочие программы дисциплин (практик) по направлению подготовки

03.03.02 Физика

Квалификация (степень) – «Бакалавр»

Направленность (профиль) программы: «Физика высоких технологий»

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 30.04.2021 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:

- Овладение 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	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в	УК-4.1	Выбирает стиль общения в зависимости от цели и условий	<b>Знать</b> - языковых средств (лексических, грамматических, фонетических), на основе которых формируются и совершенствуются

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	иностранном(ых) языке(ах)			официальных и профессиональных текстов с русского языка на иностранный и с иностранного языка на русский; - выделять в них значимую для целей перевода информацию. <b>Владеть</b> 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	<b>Знать</b> - стратегии и тактики построения устного дискурса и письменного текста <b>Уметь</b> - 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. <b>Владеть</b> - 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 «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)

## «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 30.04.2021 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	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
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	<b>Знать</b> Последовательность и закономерности развития исторического процесса; роль России во всемирном историческом процессе. <b>Уметь</b> Анализировать межкультурное взаимодействие в современном мире, опираясь на знания мировой и отечественной истории. <b>Владеть</b> 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 30.04.2021 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. <b>Уметь</b> анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые философские проблемы, использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений. <b>Владеть</b> 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 30.04.2021 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	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
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	<b>Знать</b> 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><b>Уметь</b></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><b>Владеть</b></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><b>Знать</b></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><b>Уметь</b> 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><b>Владеть</b> 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 30.04.2021 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	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
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	<b>Знать</b> роль физической культуры и спорта в развитии личности <b>Уметь</b> 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 <b>Владеть</b> 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	<b>Знать</b> принципы здоровьесбережения <b>Уметь</b> использовать средства и методы физической культуры для поддержания здоровья <b>Владеть</b> основами здоровьесберегающих технологий
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1	Имеет базовые дефектологические знания	<b>Знать</b> методологических основ дефектологии <b>Уметь</b> использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				<b>Владеть</b> 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	<b>Знать</b> особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья <b>Уметь</b> определять отличительные особенности лиц с ограниченными возможностями здоровья разных нозологических групп применяя базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах <b>Владеть</b> 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 30.04.2021 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	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
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)	<b>Знать</b> стилей и норм общения в русском языке <b>Уметь</b> коммуницировать в соответствии со стилиевыми нормами русского языка, целями и условиями общения <b>Владеть</b> навыками коммуникации в соответствии со стилиевыми 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	<b>Знать</b> норм деловой переписки <b>Уметь</b> вести деловую переписку в соответствии с нормами официально-делового стиля <b>Владеть</b> 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	<b>Знать</b> норм деловой и межличностной устной коммуникации <b>Уметь</b> вести деловую и межличностную коммуникацию в соответствии с нормами русского языка и официально-делового стиля <b>Владеть</b> 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 30.04.2021 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	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
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	<b>Знать</b> базовых принципов функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике <b>Уметь</b> принимать обоснованные экономические решения в сфере профессиональной деятельности <b>Владеть</b> 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	<b>Знать</b> основных финансовых инструментов управления личными финансами <b>Уметь</b> сравнивать альтернативы достижения целей с точки зрения выгод и издержек <b>Владеть</b>

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 30.04.2021 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	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
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	<b>Знать</b> необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия правомерного управленческого решения <b>Уметь</b> анализировать альтернативные правовые варианты существующих решений для достижения намеченных результатов с учетом действующих правовых норм <b>Владеть</b> навыками разработки плана правомерного достижения поставленной цели с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
УК-11	Способен	УК-11.1	Знает основы	<b>Знать</b>

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

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 консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель; проектор; экран; компьютер; доска	OS Windows Open Office (или MS Office / Libre Office)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
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 30.04.2021 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	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
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	<b>Знать</b> Знает метод SMART при постановке цели в проекте <b>Уметь</b> Умеет формулировать задачи проекта в рамках SMART-цели <b>Владеть</b> 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	<b>Знать</b> Знает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты, основанные на инструментах управления проектами <b>Уметь</b> 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 <b>Владеть</b> 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	<b>Знать</b> Знает основы планирования реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм <b>Уметь</b> Умеет составить план реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм <b>Владеть</b> 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 30.04.2021 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	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной 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	<b>Знать</b> Основные понятия математического анализа <b>Уметь</b> Использовать на практике теоретические основы математического анализа <b>Владеть</b> Навыками решения задач математического анализа
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук	ОПК-1.2	Способен излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук	<b>Знать</b> Теоретические основы математического анализа <b>Уметь</b> Критически оценивать информацию в области математического анализа <b>Владеть</b>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	в сфере своей профессиональной деятельности		наук	Навыками изложения информации в области математического анализа
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.3	Способен применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности	<b>Знать</b> Основные методы построения математических моделей физических задач <b>Уметь</b> Создавать математические модели физических задач <b>Владеть</b> Навыками построения математических моделей

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

Общая трудоемкость дисциплины 13 З.Е.; 468 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 видеокамера D-Link 2103 (2 шт.)	Не требуется
аудитория 241	Не требуется	Не требуется
Библиотека. Читальный зал	Персональный компьютер AMD	Microsoft Windows 7 Договор №17-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
естественнонаучной и технической литературы	Athlon TM 64 X2 Dual Core 4800+ 2,5 GHZ, ОЗУ 2 Gb, HDD 250 Gb	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 30.04.2021 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.

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
<b>ОПК</b>	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной 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	<b>Знать</b> фундаментальные основы, теоретическую базу, основные понятия, законы и модели физики и радиофизики, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике и радиофизике <b>Уметь</b> применять фундаментальные основы, теоретическую базу, основные понятия, законы и модели физики и радиофизики, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике и радиофизике <b>Владеть</b> фундаментальными основами, теоретической базой, основными понятиями, законами и моделями физики и радиофизики, методами теоретических и экспериментальных исследований в физике и радиофизике
ОПК-1	Способен	ОПК-1.2	Способен излагать	<b>Знать</b>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности		и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук	информацию в области физико-математических и (или) естественных наук <b>Уметь</b> излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук <b>Владеть</b> способами излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.3	Способен применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности	<b>Знать</b> математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности <b>Уметь</b> применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности <b>Владеть</b> 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. 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 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)

## «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 30.04.2021 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	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной	ОПК-1.1	Понимает теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и (или) естественных наук; методы теоретических и	<b>Знать</b> теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и (или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике <b>Уметь</b> применять теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	деятельности		экспериментальных исследований в физике	математических и (или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике <b>Владеть</b> теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физико-математических и (или) естественных наук; методами теоретических и экспериментальных исследований в физике
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.2	Способен излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук	<b>Знать</b> информацию в области физико-математических и (или) естественных наук <b>Уметь</b> излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук <b>Владеть</b> способами излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.3	Способен применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности	<b>Знать</b> математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности <b>Уметь</b> применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности <b>Владеть</b> 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-	Офисный пакет, 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
	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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Линейная алгебра» 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.

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной 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	<b>Знать</b> теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и (или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике <b>Уметь</b> применять теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и (или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике <b>Владеть</b> теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физико-математических и (или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике
ОПК-1	Способен	ОПК-1.2	Способен излагать	<b>Знать</b>



Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности		и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук	информацию в области физико-математических и (или) естественных наук <b>Уметь</b> излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук <b>Владеть</b> способами излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.3	Способен применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности	<b>Знать</b> математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности <b>Уметь</b> применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности <b>Владеть</b> 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. 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 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)

## «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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Механика» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-1, ОПК-1 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, 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	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных	УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	<b>Знать</b> Структуру учебной физической задачи <b>Уметь</b> Выделять базовые составляющие задачи - условие и требование <b>Владеть</b> Элементарным

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	задач			анализом
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	<b>Знать</b> Основные понятия и законы соответствующего раздела механики <b>Уметь</b> Сопоставлять содержание задачи и найденной информации <b>Владеть</b> 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	<b>Знать</b> Методы решения задач соответствующего раздела механики <b>Уметь</b> Оценивать достоинства и недостатки разных методов решения задачи <b>Владеть</b> Сравнением, синтезом, навыком построения дедуктивных умозаключений
<b>ОПК</b>	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1	Понимает теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и (или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в	<b>Знать</b> Основные элементы структуры научного физического знания <b>Уметь</b> Переводить научную физическую информацию из одной формы в другую <b>Владеть</b>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
			физике	Навыком распознавания научной физической информации в вербальной, аналитической и графической формах
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.2	Способен излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук	<b>Знать</b> Содержание общего курса физики и межпредметных понятий <b>Уметь</b> Критически оценивать научную физическую информацию <b>Владеть</b> Навыком изложения научной физической информации
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.3	Способен применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности	<b>Знать</b> Основные математические действия из области алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, необходимые для решения учебных задач по механике <b>Уметь</b> Применять математический аппарат для решения задач по механике <b>Владеть</b> Алгоритмами применения основных математических действий.
ОПК-1	Способен	ОПК-1.4	Применяет методы	<b>Знать</b>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности		теоретического и экспериментального исследования	Основные модели и методы исследования механики <b>Уметь</b> Применять феноменологический и статистический методы описания макроскопических систем <b>Владеть</b> Навыками выявления существенных признаков физических моделей, используемых в механике
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.5	Понимает возможности создания высокотехнологичных проектов на основе научных исследований	<b>Знать</b> Теоретическое содержание общего курса физики и методы решения типовых задач <b>Уметь</b> Синтезировать учебные физические тексты <b>Владеть</b> Рефлексией собственной деятельности

**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. 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

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 <a href="http://www.phys.omsu.ru">www.phys.omsu.ru</a> 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.



## «Общий физический практикум»

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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Общий физический практикум» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-3, ОПК-2 и индикаторы их достижения УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4.

**Цель дисциплины:** Целью освоения дисциплины «Общий физический практикум» является создание целостной системы знаний, формирующей физическую картину окружающего мира, умение строить физические модели и решать конкретные задачи заданной степени сложности по физике. Физический практикум является важнейшей частью общей физики.

### Задачи дисциплины:

- Изучение студентами основных принципов и законов физики и их математического выражения.
- Ознакомление с основными физическими явлениями, методами их наблюдения и экспериментального исследования, с главными методами точного измерения физических величин, с методами обработки и анализа результатов эксперимента, с основными физическими приборами.
- Формирование у студентов навыков экспериментальной работы и 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.
- Изучение студентами основных принципов и законов физики и их математического выражения.

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
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	<b>Знать</b> способы социального взаимодействия в рамках профессиональной коммуникации, принципы командной работы. <b>Уметь</b> учитывать особенности поведения и интересы других участников командной работы, распределять и делегировать выполняемую работу.

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
			участников	<b>Владеть</b> элементарными навыками коммуникации и 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 действия для достижения заданного результата в рамках своих полномочий	<b>Знать</b> пути осуществления социального взаимодействия. <b>Уметь</b> анализировать возможные последствия личных действий при социальном взаимодействии. <b>Владеть</b> навыками планирования своих действий для достижения конкретного результата.
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	<b>Знать</b> нормы и правила командной работы. <b>Уметь</b> соблюдать нормы и правила командной работы, планировать свои действия для достижения заданного результата в рамках своих полномочий в данном исследовательском коллективе. <b>Владеть</b> навыками ответственного выполнения задач, поставленных в рамках командной работы.
<b>ОПК</b>	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ОПК-2	Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2.1	Может планировать свою научно-исследовательскую деятельность	<b>Знать</b> пути планирования научно-исследовательской деятельности. <b>Уметь</b> планировать научно-исследовательскую деятельность. <b>Владеть</b> навыками планирования научно-исследовательской деятельности.
ОПК-2	Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять	ОПК-2.2	Способен осуществлять под непосредственным руководством научно-исследовательскую деятельность в области	<b>Знать</b> принципы научно-исследовательской деятельности. <b>Уметь</b> осуществлять под непосредственным руководством научно-исследовательскую деятельность в области прикладной физики. <b>Владеть</b>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	экспериментальные данные		прикладной физики	навыками осуществления научно-исследовательской деятельности.
ОПК-2	Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2.3	Обрабатывает и представляет результаты научно-исследовательской деятельности	<b>Знать</b> порядок и методы обработки результатов научно-исследовательской деятельности. методы представления результатов научно-исследовательской деятельности. <b>Уметь</b> проводить обработку результатов научно-исследовательской деятельности. представлять результаты научно-исследовательской деятельности. <b>Владеть</b> навыками обработки и представления результатов научно-исследовательской деятельности.
ОПК-2	Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2.4	Способен анализировать и критически оценивать результаты научно-исследовательской деятельности	<b>Знать</b> методы анализа и критической оценки результатов научно-исследовательской деятельности. <b>Уметь</b> анализировать и критически оценивать результаты научно-исследовательской деятельности. <b>Владеть</b> навыками анализа и критической оценки результатов научно-исследовательской деятельности.

**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 - зачет; 2 - зачет; 3 - зачет; 4 - зачет; 5 - дифференцированный зачет

**Разделы дисциплины:**

1. Механика
  1. Молекулярная физика и термодинамика
  1. Электричество и термодинамика
  1. Оптика
  1. Атомная физика
  2. Ядерная физика

**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:

- оформление отчетов по лабораторным работам, правильность выполнения которых контролируется на занятиях.
- ответы на вопросы по теории 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 ОПК-2, УК-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
Лаборатория механики и молекулярной физики	Лабораторные установки.	Не требуется
Лаборатория электричества и магнетизма	Лабораторные установки.	Не требуется
Лаборатория оптики	Лабораторные установки.	Не требуется
Лаборатория атомной и ядерной физики	Лабораторные установки.	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)

## «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 30.04.2021 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, ОПК-1 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, 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	<b>Знать</b> структуру учебной физической задачи; <b>Уметь</b> выделять базовые составляющие задачи - условие и требование; <b>Владеть</b> элементарным анализом.
УК-1	Способен осуществлять	УК-1.2	Находит и критически анализирует	<b>Знать</b> основные понятия и

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		информацию, необходимую для решения поставленной задачи	законы соответствующего раздела молекулярной физики; <b>Уметь</b> сопоставлять содержание задачи и найденной информации; <b>Владеть</b> 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	<b>Знать</b> методы решения задач соответствующего раздела молекулярной физики; <b>Уметь</b> оценивать достоинства и недостатки разных методов решения задачи; <b>Владеть</b> сравнением, синтезом, навыком построения дедуктивных умозаключений.
<b>ОПК</b>	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной 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	<b>Знать</b> основные элементы структуры научного физического знания; <b>Уметь</b> переводить научную физическую информацию из одной формы в другую; <b>Владеть</b> навыком распознавания научной физической информации в вербальной,

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				аналитической и графической формах.
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.2	Способен излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук	<b>Знать</b> содержание общего курса физики и межпредметных понятий; <b>Уметь</b> критически оценивать научную физическую информацию; <b>Владеть</b> навыком изложения научной физической информации.
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.3	Способен применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности	<b>Знать</b> основные математические действия из области алгебры аналитической геометрии, математического анализа, необходимые для решения учебных задач по молекулярной физике; <b>Уметь</b> применять математический аппарат для решения задач по молекулярной физике; <b>Владеть</b> алгоритмами применения основных математических действий.
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или)	ОПК-1.4	Применяет методы теоретического и экспериментального исследования	<b>Знать</b> основные модели и методы исследования молекулярной физики; <b>Уметь</b>



Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности			применять феноменологический и статистический методы описания макроскопических систем; <b>Владеть</b> навыками выявления существенных признаков физических моделей, используемых в молекулярной физике.
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.5	Понимает возможности создания высокотехнологичных проектов на основе научных исследований	<b>Знать</b> практическое значение учебного материала по молекулярной физике; <b>Уметь</b> объяснять принципы действия высокотехнологичных устройств; <b>Владеть</b> навыком сопоставления результатов научного исследования и принципов действия высокотехнологичных устройств.

**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. Основы термодинамики
2. Второе начало термодинамики. Энтропия
3. Статистический метод описания больших систем
4. Реальные газы и жидкости

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
- контрольная работа
- коллоквиум

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

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 настенный механический Трансляционный усилитель	Windows 7 Профессиональная SP1 Google Chrome K-Lite Mega Codek Pack 7.1.0 Microsoft Office 2010

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
	ProAudio PA-360D Громкоговорители потолочные (40 шт.) Микрофон настольный (база+1 передатчик) JTS ST-5030 Микшерный пульт Yamaha MG82cx IP видекамера ActiveCam AC-A5024, ноутбук Lenovo Win7 PC, AMD E-350 Processor 1,60 GHz, ОЗУ 2Гб, HDD 300 Гб	Power2Go (программа для записи на диски, бесплатная) WinRAR 4.20 (32-bit) Антивирус Касперского 6.0 для Windows Workstation
Аудитория для практических занятий	мебель на 25-30 посадочных мест, доска	не требуется
Библиотека. Читальный зал естественнонаучной и технической литературы (ауд. 106)	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 30.04.2021 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, ОПК-1 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, 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	УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	<b>Знать</b> базовые составляющие законов электричества и магнетизма и их математического выражения. <b>Уметь</b> анализировать задачу,

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	задач			выделяя ее базовые составляющие <b>Владеть</b> методами наблюдения и экспериментального исследования явлений и законов 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	<b>Знать</b> методы поиска и анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи <b>Уметь</b> находить и анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи <b>Владеть</b> методами 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	<b>Знать</b> возможные варианты решения поставленной задачи <b>Уметь</b> применять различные варианты решения поставленной задачи и оценивать их достоинства и недостатки <b>Владеть</b> возможными методами решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
ОПК	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной 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><b>Знать</b> теоретические основы, основные понятия, законы и модели электромагнетизма; методы теоретических и экспериментальных исследований в электромагнетизме</p> <p><b>Уметь</b> применять законы и модели электромагнетизма</p> <p><b>Владеть</b> методами теоретических и экспериментальных исследований в электромагнетизме</p>
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.2	Способен излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук	<p><b>Знать</b> методы изложения информации в области электромагнетизма</p> <p><b>Уметь</b> излагать и критически оценивать информацию в области электромагнетизма</p> <p><b>Владеть</b> методами изложения и критической оценки информации в области электромагнетизма</p>
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей	ОПК-1.3	Способен применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности	<p><b>Знать</b> математический аппарат для практического использования в электромагнетизме</p> <p><b>Уметь</b> применять</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	профессиональной деятельности			математический аппарат для практического использования в электромагнетизме <b>Владеть</b> методами применения математического аппарата для практического использования в электромагнетизме
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.4	Применяет методы теоретического и экспериментального исследования	<b>Знать</b> методы теоретического и экспериментального исследования в электромагнетизме <b>Уметь</b> применять методы теоретического и экспериментального исследования в электромагнетизме <b>Владеть</b> методами теоретического и экспериментального исследования в электромагнетизме
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.5	Понимает возможности создания высокотехнологичных проектов на основе научных исследований	<b>Знать</b> информацию о возможности создания высокотехнологичных проектов на основе научных исследований <b>Уметь</b> применять информацию о возможности создания высокотехнологичных проектов на основе научных исследований

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				исследований <b>Владеть</b> информацией о возможности создания высокотехнологичных проектов на основе научных исследований

**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. 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. Емкость. 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 закон Био – Савара – Лапласа. Сила Лоренца. Закон Ампера. Контур с током в магнитном поле. Дивергенция, циркуляция и ротор вектора В. 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

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)

## «Оптика»

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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

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

**Цель дисциплины:** Дисциплина представляет собой часть курса общей физики и является одной из основных базовых дисциплин для студентов физического факультета. Цель преподавания дисциплины: изучение оптических явлений, которые можно описать с помощью классической физики, изучение методов их описания. Исследование на примере оптических явлений границ применимости классической физики.

### Задачи дисциплины:

- Познакомить студентов с оптическими явлениями и методами их описания.
- Дать представление на примере оптических явлений о границах применимости классической 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	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
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	<b>Знать</b> как проанализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие <b>Уметь</b> анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие <b>Владеть</b> способами анализа задачи и выделения ее базовых составляющих
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический	УК-1.2	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для	<b>Знать</b> как найти и критически проанализировать

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		решения поставленной задачи	информацию, необходимую для решения поставленной задачи <b>Уметь</b> найти и критически проанализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи <b>Владеть</b> способами получения 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	<b>Знать</b> как оценивать возможные варианты решения поставленной задачи <b>Уметь</b> рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки <b>Владеть</b> способами оценки возможных вариантов решения поставленной задачи, их достоинств и недостатков
<b>ОПК</b>	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или)	ОПК-1.1	Понимает теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и	<b>Знать</b> теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности		(или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике	(или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике <b>Уметь</b> применять методы теоретических и экспериментальных исследований в физике <b>Владеть</b> теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физико-математических и (или) естественных наук; методами теоретических и экспериментальных исследований в физике
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.2	Способен излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук	<b>Знать</b> теоретических основ, основных понятий, законов и моделей общей и теоретической физики. <b>Уметь</b> применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				<p>производства и эксплуатации биотехнических систем</p> <p><b>Владеть</b> основной терминологией и понятийным аппаратом базовых разделов общей и теоретической физики;</p> <p>навыками использования теоретических основ базовых разделов общей и теоретической физики при решении конкретных физических задач.</p> <p>применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий</p>
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.3	Способен применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности	<p><b>Знать</b> как применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности</p> <p><b>Уметь</b> применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				<b>Владеть</b> математическим аппаратом для практического использования в области профессиональной деятельности
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.4	Применяет методы теоретического и экспериментального исследования	<b>Знать</b> как применять методы теоретического и экспериментального исследования <b>Уметь</b> применять методы теоретического и экспериментального исследования <b>Владеть</b> способами применения методов теоретического и экспериментального исследования
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.5	Понимает возможности создания высокотехнологичных проектов на основе научных исследований	<b>Знать</b> как создать высокотехнологичные проекты на основе научных исследований <b>Уметь</b> применять научные исследования для создания высокотехнологичных проектов <b>Владеть</b> методами создания высокотехнологичных проектов на основе научных исследований

**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. Основы электромагнитной теории света.
  2. Геометрическая оптика
  3. Фотометрия
  4. Интерференция света
  5. Дифракция света
  6. Поляризация света
  7. Кристаллооптика
  8. Оптика движущихся источников
  9. Молекулярная оптика
  10. Тепловое излучение
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 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

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, 301-1	Мультимедийный проектор EIKI LC-XB42 Проекционный экран 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	Не требуется
Библиотека. Читальный зал естественнонаучной и технической литературы, 106-1	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-Zip; OpenOffice 3.2; Sumatra PDF; Mozilla Firefox 52-x86 ru; Rjlib; - свободно распространяемое ПО



## «Атомная 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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

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

**Цель дисциплины:** - ознакомление с экспериментальными основами квантовой физики, рассмотрение физических явлений и процессов, обусловленных электронными оболочками атомов, современное теоретическое описание этих явлений;

### Задачи дисциплины:

- формирование навыка применения теории и экспериментальных методов атомной физики в практической работе;
- сформировать определенные навыки экспериментальной работы в области атомной физики, навыки применения квантово-механических подходов к известным физическим явлениям;
- сформировать методологические и мировоззренческие представления о природе.

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
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	<b>Знать</b> теоретических основ, основных понятий, законов и моделей общей и теоретической физики. <b>Уметь</b> решать типовые учебные задачи по основным разделам математических дисциплин. <b>Владеть</b> навыками использования математического аппарата для решения

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				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	<b>Знать</b> методы поиска информации. <b>Уметь</b> находить информацию для решения задач. <b>Владеть</b> навыками критического анализа информации в области атомной физики.
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	<b>Знать</b> методы решения задач по атомной физике. <b>Уметь</b> предлагать пути решения поставленной задачи. <b>Владеть</b> навыками оценки достоинств и недостатков предлагаемого варианта решения задачи.
<b>ОПК</b>	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной 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	<b>Знать</b> теоретических основ, основных понятий, законов и моделей общей и теоретической физики. <b>Уметь</b> решать типовые учебные задачи по основным разделам математических дисциплин. <b>Владеть</b> навыками

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				использования математического аппарата для решения физических задач;
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.2	Способен излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук	<b>Знать</b> теоретические основы, понятия и законы атомной физики. <b>Уметь</b> излагать базовую информацию в области атомной физики. <b>Владеть</b> навыками анализа информации в области атомной физики.
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.3	Способен применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности	<b>Знать</b> математический аппарат, применяемый в физике. <b>Уметь</b> применять математический аппарат для решения задач. <b>Владеть</b> навыками применения математического аппарата для решения задач.
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.4	Применяет методы теоретического и экспериментального исследования	<b>Знать</b> методы экспериментальных исследований в области атомной физики. <b>Уметь</b> применять методы теоретического исследования. <b>Владеть</b> навыками применения

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				теоретических методов исследования.
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.5	Понимает возможности создания высокотехнологичных проектов на основе научных исследований	<p><b>Знать</b> направления научных исследований в области атомной физики.</p> <p><b>Уметь</b> определять возможности использования научных исследований для создания проектов в области высоких технологий.</p> <p><b>Владеть</b> оценки возможности создания высокотехнологичных проектов на основе научных исследований</p>

**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. Введение (2 часа).
  2. Корпускулярные свойства электромагнитных волн (6 часов).
  3. Волновые свойства корпускул (4 часа).
  4. Дискретность атомных состояний (10 часов).
  5. Основные положения квантовой механики (4 часа).
  6. Атом водорода и водородоподобные атомы (4 часа).
  7. Магнитный и механический моменты атомов (6 часов).
  8. Взаимодействие атома с электромагнитным полем (4 часа).
- Взаимодействие атома с электромагнитным полем (4 часа).

9. Многоэлектронные атомы (6 часов).

10. Физика молекул (8 часов).

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
- Контрольная работа

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, УК-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 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-	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-

## «Физика атомного ядра и частиц»

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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

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

**Цель дисциплины:** Цель преподавания дисциплины преследует следующие задачи: изложить современное состояние физики атомного ядра и частиц и познакомить слушателей с основными методами, которые используются при теоретическом и экспериментальном изучении некоторых явлений субатомной физики; способствовать развитию их абстрактного мышления и научить применять ранее полученные знания к новому предмету; формирование системных представлений об организации и структуре материи микромира и Вселенной; формирование умений строить физические модели и решать конкретные задачи заданной сложности по квантовой физике; развить навыки и умения по применению знаний для решения научно-исследовательских задач.

### Задачи дисциплины:

- 1) формирование знаний об основных этапах становления и развития физики атомного ядра и частиц (ФАЯиЧ); месте ФАЯиЧ в современной физической науке; фундаментальных физических законах и процессах в области ФАЯиЧ; особенностях взаимодействия заряженных частиц и гамма-квантов с веществом; области применения достижений в ФАЯиЧ в смежных областях; современном взгляде на структуру материи.
- 2) формирование умений применять методы, законы физики атомного ядра и частиц для решения практических задач; грамотно объяснять явления микромира; использовать фундаментальные понятия, законы и модели ФАЯиЧ для интерпретации явлений природы; анализировать процессы, наблюдаемые в конденсированных средах после воздействия пучками заряженных частиц и гамма-квантами; применять ядерно-физические методы теоретического и экспериментального исследования в смежных областях; критически оценивать информацию на основе научного подхода.
- 3) приобретение базовых навыков практического применения законов физики атомного ядра и частиц при формировании современного взгляда на структуру материи; использования физико-математического аппарата для описания процессов при применении ядерно-физических методов в смежных областях; использования информационных технологий для обработки и анализа экспериментальной и теоретической ядерно-физической информации;
- 4) получение практического опыта в проведении экспериментальных исследований и умении правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать ядерно-физические задачи, оценивать порядки физических величин.

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
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	<p><b>Знать</b> Принципы анализа задач физики атомного ядра и частиц</p> <p><b>Уметь</b> Анализировать задачи физики атомного ядра и частиц, выделяя их базовые составляющие</p> <p><b>Владеть</b> навыками анализа задач физики атомного ядра и частиц</p>
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><b>Знать</b> информацию, необходимую для решения задач физики атомного ядра и частиц</p> <p><b>Уметь</b> Находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения задач физики атомного ядра и частиц</p> <p><b>Владеть</b> навыками критического анализа информацию, необходимой для решения задач физики атомного ядра и частиц</p>
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации,	УК-1.3	Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их	<p><b>Знать</b> возможные варианты решения задач физики атомного ядра и частиц, оценивая их достоинства и</p>



Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	применять системный подход для решения поставленных задач		достоинства и недостатки	недостатки <b>Уметь</b> Рассматривать и предлагать возможные варианты решения задач физики атомного ядра и частиц, оценивая их достоинства и недостатки <b>Владеть</b> навыками решения задач физики атомного ядра и элементарных частиц
<b>ОПК</b>	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной 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	<b>Знать</b> фундаментальные основы, теоретическую базу, основные понятия, законы и модели физики атомного ядра и частиц, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике атомного ядра и частиц <b>Уметь</b> применять методы теоретических и экспериментальных исследований в физике атомного ядра и частиц <b>Владеть</b> навыками применения методов теоретических и экспериментальных исследований в физике атомного ядра и частиц
ОПК-1	Способен применять	ОПК-1.2	Способен излагать и критически оценивать	<b>Знать</b> основы и место

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности		информацию в области физико-математических и (или) естественных наук	<p>физики атомного ядра и элементарных частиц в области физики и радиофизики</p> <p><b>Уметь</b> излагать и критически оценивать информацию в области физики атомного ядра и частиц</p> <p><b>Владеть</b> навыками критической оценки информации в области физики атомного ядра и частиц</p>
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.3	Способен применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности	<p><b>Знать</b> математический аппарат физики атомного ядра и частиц для практического использования в области профессиональной деятельности</p> <p><b>Уметь</b> применять математический аппарат физики атомного ядра и частиц для практического использования в области профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеть</b> навыками применения математического аппарата физики атомного ядра и частиц для</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				практического использования в области профессиональной деятельности
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.4	Применяет методы теоретического и экспериментального исследования	<p><b>Знать</b> методы теоретического и экспериментального исследования</p> <p><b>Уметь</b> применять методы теоретического и экспериментального исследования</p> <p><b>Владеть</b> навыками применения методов теоретического и экспериментального исследования</p>
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.5	Понимает возможности создания высокотехнологичных проектов на основе научных исследований	<p><b>Знать</b> возможности создания высокотехнологичных проектов на основе научных исследований в области физики атомного ядра и частиц</p> <p><b>Уметь</b> использовать возможности создания высокотехнологичных проектов на основе научных исследований в области физики атомного ядра и частиц</p> <p><b>Владеть</b> навыками понимания возможности создания</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				высокотехнологичных проектов на основе научных исследований в области физики атомного ядра и частиц

**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. Введение.
2. Свойства стабильных ядер
3. Радиоактивные превращения АЯ.
4. Ядерные силы
5. Взаимодействие ядерного излучения с веществом
6. Ядерные модели
7. Ядерные реакции
8. Физика элементарных частиц и взаимодействия
9. Некоторые вопросы астрофизики и космических лучей
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
- подготовка к контрольным работам или к коллоквиуму, где 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-1, УК-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 для лекционных и семинарских занятий	Мультимедийный проектор	Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)
Физическая лаборатория	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет»	Интернет-браузер (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)

## «Химия»

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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Химия» 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.

**Цель дисциплины:** формирование представлений о концептуальных уровнях развития химии, основных стехиометрических законах, корпускулярно-волновом дуализме микрочастиц и вероятностном характере движения электронов в атоме, основных типах химической связи частиц, о статистическом характере законов химической термодинамики, об общих закономерностях протекания химических процессов и их направленности, об электрохимических процессах и их практическом применении.

### Задачи дисциплины:

- • усвоить фундаментальные теории и основные законы химии;
- • уметь, исходя из положения химического элемента в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева, составлять электронную конфигурацию его атома в невозбуждённом и в возбуждённом состояниях и характеризовать валентные возможности атома;
- • определять тип химической связи в различных веществах и прогнозировать их предполагаемые физические и химические свойства;
- • объяснять образование и строение молекул простейших соединений;
- • овладеть техникой основных типов химических расчётов;
- • составлять уравнения химических реакций различных типов, включая окислительно-восстановительные реакции;
- • знать общие закономерности протекания химических реакций и уметь обосновать оптимальные условия проведения обратимых процессов;
- • выработать навыки проведения самостоятельного химического эксперимента, обобщения наблюдаемых фактов, оформления результатов;

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук	ОПК-1.1	Понимает теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и (или) естественных	<b>Знать</b> теоретические основы, законы и понятия общей химии. <b>Уметь</b> применять знания общей химии для решения задач. <b>Владеть</b>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	в сфере своей профессиональной деятельности		наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике	навыками и методами проведения различных химических исследований.
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.2	Способен излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук	<b>Знать</b> теоретические основы естественных наук. <b>Уметь</b> применять знания в решении поставленных задач. <b>Владеть</b> навыками применения знаний в области общей химии в профессиональной деятельности.

**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. Основные законы и понятия химии.
2. Строение атомов. Распределение электронов в многоэлектронных атомах.
3. Периодический закон Менделеева. Химическая связь и строение молекул. Стереохимия
4. Основные закономерности протекания химических процессов
5. Химическое и фазовое равновесие. Химическая кинетика.
6. Растворы. Электролитическая диссоциация воды.
7. Окислительно-восстановительные реакции
8. Гальванические элементы. Электролиз.
9. Коррозия металлов. Способы защиты от коррозии

**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 ОПК-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
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Доска, учебная мебель, мультимедийный проектор, проекционный экран.	Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО)
Физическая лаборатория	Химические реактивы	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)



## «Экология»

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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Экология» 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.

**Цель дисциплины:** получение студентами представлений о механизмах воздействия человека на биосферу, принципах рационального природопользования, а также обеспечение органической связи экологического образования с профессиональной подготовкой.

### Задачи дисциплины:

1. Раскрытие естественно – научных и гуманитарных аспектов экологической проблемы.
2. Понимание студентами законов формирования окружающей среды, места в этой среде человека и человечества.

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной 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	<b>Знать</b> основные понятия экологии. <b>Уметь</b> понимать основные законы экологии в применении к естественным наукам. <b>Владеть</b> представлениями об антропогенном воздействии человека на окружающую среду.
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.2	Способен излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук	<b>Знать</b> основные законы экологии в применении к естественным наукам. <b>Уметь</b> излагать информацию из области экологии. <b>Владеть</b> навыками критической оценки о состоянии окружающей среды.

## **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. Структура и функции экосистемы. Основные законы и принципы экологии
2. Учение Вернадского о биосфере и концепция ноосферы
3. Концепция эволюции и принцип гармонизации
4. Естественное равновесие и эволюция экосистем.
5. История взаимоотношений человека и природы
6. Современный экологический кризис.  
Экологическое значение науки и техники.
7. Предмет, методы и этапы социальной экологии.
8. Религиозные и классово-экономические причины экологического кризиса
9. Социально природный прогресс и экологическое общество.
10. Антропогенные воздействия на природу.  
Промышленная экология.
11. Круглый стол
12. Итоговое занятие

### **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 к защите рефератов.

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 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	Доска, учебная мебель, проектор, экран	Интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (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)

## «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 30.04.2021 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: ОПК-3 и индикаторы их достижения ОПК-3.1, ОПК-3.2.

**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
ОПК	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ОПК-3	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-3.1	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	<b>Знать</b> особенности синтаксических конструкций изученного языка программирования, основные абстрактные типы данных и алгоритмы их обработки <b>Уметь</b> выражать данную задачу в терминах языка программирования, выбирать подходящие синтаксические конструкции для её решения.

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				<b>Владеть</b> современными средствами для разработки программного обеспечения,
ОПК-3	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-3.2	Способен использовать знания в области информационных технологий, современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знать</b> теоретические основы процедурного и ООП подходов в программировании и их применимость. <b>Уметь</b> пользоваться открытыми источниками информации для поиска подходящих библиотек/документации <b>Владеть</b> методами анализа исходной задачи и её решения в виде программы, стандартной библиотекой изучаемого языка программирования

**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: 1 - зачет; 2 - дифференцированный зачет; 3 - дифференцированный зачет

### **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. Указатели и динамическая память
  2. Структурированные типы данных

### 3. Расширенные свойства функций

### 4. Файлы

### 5. Динамические структуры

#### 1. Введение в 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. Пользовательские типы данных в C++

#### 7. Файловый ввод/вывод в C++

#### 8. Специальные возможности C++: часть 1

### **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-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
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 Паскаль, среда разработки программ на языке С++ (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)

## «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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория функций комплексного переменного» 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:** 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
- 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
ОПК	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной 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	<b>Знать</b> Знать основы математического аппарата, необходимого для решения профессиональных задач в области <b>Уметь</b> <b>Владеть</b> основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических дисциплин
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.2	Способен излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук	<b>Знать</b> Знать основы математического аппарата, необходимого для решения профессиональных задач в области <b>Уметь</b> решать типовые учебные задачи по основным разделам математических дисциплин. <b>Владеть</b> основной терминологией и понятийным



Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				аппаратом базовых математических дисциплин
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.3	Способен применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности	<p><b>Знать</b> Знать основы математического аппарата, необходимого для решения профессиональных задач в области</p> <p><b>Уметь</b> решать типовые учебные задачи по основным разделам математических дисциплин.</p> <p><b>Владеть</b> основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических дисциплин</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: 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.

#### **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
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)

## «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 30.04.2021 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 и индикаторы их достижения ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5.

**Цель дисциплины:** "Теоретическая механика" является одним из курсов направления «Физика». Формирование компетенции ОК-7, ОПК-3, ПК-1.

### 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	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной 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	<b>Знать</b> Теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и (или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике <b>Уметь</b> Применять теоретические основы, основные понятия, законы и модели физико-математических и

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				(или) естественных наук; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике <b>Владеть</b> 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 базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.2	Способен излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук	<b>Знать</b> Способы изложения и критической оценки информации в области физико-математических и (или) естественных наук <b>Уметь</b> Излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук <b>Владеть</b> Способами изложения и критической оценки информации в области физико-математических и (или) естественных наук
ОПК-1	Способен применять базовые знания в	ОПК-1.3	Способен применять математический аппарат для	<b>Знать</b> Математический аппарат для

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности		практического использования в области профессиональной деятельности	практического использования в области профессиональной деятельности <b>Уметь</b> Применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности <b>Владеть</b> Математическим аппаратом для практического использования в области профессиональной деятельности
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.4	Применяет методы теоретического и экспериментального исследования	<b>Знать</b> Методы теоретического и экспериментального исследования <b>Уметь</b> Применять методы теоретического и экспериментального исследования <b>Владеть</b> Методами теоретического и экспериментального исследования
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.5	Понимает возможности создания высокотехнологичных проектов на основе научных исследований	<b>Знать</b> Возможности создания высокотехнологичных проектов на основе научных исследований <b>Уметь</b> Применять

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	деятельности			возможности создания высокотехнологичных проектов на основе научных исследований <b>Владеть</b> Возможностями создания высокотехнологичных проектов на основе научных исследований

**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 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 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
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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ПК-1 и индикаторы их достижения ПК-1.2, ПК-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
ПК	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.2	Способен оценивать границы применимости фундаментальных положений и моделей физики	<b>Знать</b> основные методы математики в инженерной практике при моделировании технических систем <b>Уметь</b> применять знания математики в инженерной практике при моделировании технических систем <b>Владеть</b> знаниями математики в инженерной практике при моделировании технических систем
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области	ПК-1.3	Способен использовать знание теоретических	<b>Знать</b> основные методы математики в инженерной практике при моделировании технических систем

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	физики для освоения профильных физических дисциплин		основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин	<b>Уметь</b> применять знания математики в инженерной практике при моделировании технических систем <b>Владеть</b> знаниями математики в инженерной практике при моделировании технических систем

**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: 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 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
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 аттестации) проспект Мира, дом 55 А	Не требуется	Не требуется

## «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 30.04.2021 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: ПК-1 и индикаторы их достижения ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.

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

### Задачи дисциплины:

- Формирование знаний и приемов тензорного анализа для решения прикладных задач.
- 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
ПК	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1	Способен понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию	<b>Знать</b> Знать о методах и способах, позволяющих понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию <b>Уметь</b> Уметь использовать методы и способы, позволяющие понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию <b>Владеть</b> Владеть методами и способами, позволяющими понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.2	Способен оценивать границы применимости фундаментальных положений и моделей физики	<b>Знать</b> Знать оценки границ применимости фундаментальных положений и моделей физики <b>Уметь</b> Уметь оценивать границы применимости фундаментальных положений и моделей физики

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				<b>Владеть</b> Владеть навыками оценки границы применимости фундаментальных положений и моделей физики
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.3	Способен использовать знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин	<b>Знать</b> Знать, как использовать знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин <b>Уметь</b> Уметь использовать знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин <b>Владеть</b> Владеть навыками, позволяющими использовать знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин

**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-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),

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
		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 30.04.2021 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: ПК-1 и индикаторы их достижения ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.

**Цель дисциплины:** "Интегральные уравнения и вариационное исчисление" является одним из курсов направления «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 компетенций ОПК-2, ПК-1.

### 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
ПК	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1	Способен понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию	<b>Знать</b> Студент знает, как понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию <b>Уметь</b> Студент умеет понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию <b>Владеть</b> Студент владеет умениями, как понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию



Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.2	Способен оценивать границы применимости фундаментальных положений и моделей физики	<b>Знать</b> Студент знает, как оценивать границы применимости фундаментальных положений и моделей физики <b>Уметь</b> Студент умеет оценивать границы применимости фундаментальных положений и моделей физики <b>Владеть</b> Студент владеет навыками оценки границы применимости фундаментальных положений и моделей физики
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.3	Способен использовать знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин	<b>Знать</b> Студент знает, как использовать знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин <b>Уметь</b> Студент умеет использовать знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин <b>Владеть</b> Студент владеет навыками использования знаний теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин

**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-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)

## «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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Уравнения математической физики» 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, ПК-1.3.

**Цель дисциплины:** "Уравнения математической физики" является одним из курсов направления «Физика». Формирование компетенций ОПК-1, ПК-1.

### 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
ПК	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1	Способен понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию	<b>Знать</b> Знать об умениях понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию <b>Уметь</b> Уметь понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию <b>Владеть</b> Владеть навыками, с использованием которых можно понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию
ПК-1	Способен использовать	ПК-1.2	Способен оценивать	<b>Знать</b> Знать об умениях оценки границы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин		границы применимости фундаментальных положений и моделей физики	применимости фундаментальных положений и моделей физики <b>Уметь</b> Уметь оценивать границы применимости фундаментальных положений и моделей физики <b>Владеть</b> Владеть навыками оценки границы применимости фундаментальных положений и моделей физики
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.3	Способен использовать знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин	<b>Знать</b> Знать, как использовать знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин <b>Уметь</b> Уметь использовать знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин <b>Владеть</b> Владеть навыками для использования знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных 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. 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.

**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-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)

## «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 30.04.2021 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: ПК-3 и индикаторы их достижения ПК-3.3, ПК-3.4.

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

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-3	Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-3.3	Способен применять современные компьютерные и информационные технологии для решения научно-исследовательских задач	<b>Знать</b> Знание основных методов численного моделирования <b>Уметь</b> Умение применять численные методы для моделирования физических процессов <b>Владеть</b> Навыки использования возможностей ЭВМ для моделирования физических

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК-3	Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-3.4	Способен разрабатывать новые алгоритмы и компьютерные программы для научно-исследовательских целей	<p><b>Знать</b> Знание основных методов численного моделирования</p> <p><b>Уметь</b> Умение применять численные методы для моделирования физических процессов</p> <p><b>Владеть</b> Навыки использования возможностей ЭВМ для моделирования физических</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: дифференцированный зачет

### **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

### **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

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)



## «Физика конденсированного состояния вещества»

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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физика конденсированного состояния вещества» 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, ПК-1.3.

**Цель дисциплины:** расширение и систематизация фундаментальных знаний в области физики твердого тела, включающих общие представления о кристаллических и аморфных веществах, методах исследования структуры, а также о различных механических, тепловых, электрических, магнитных, оптических свойствах конденсированных сред.

### Задачи дисциплины:

- формирование у студентов знаний о строении и свойствах кристаллических и аморфных веществ, современных методах исследования структуры;
- формирование научно обоснованных представлений о взаимосвязи структуры и химического состава с различными свойствами: механическими, тепловыми, электрическими, магнитными, оптическими.

### 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	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1	Способен понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию	<b>Знать</b> основные закономерности формирования структуры твердых тел <b>Уметь</b> критически анализировать базовую общефизическую информацию <b>Владеть</b> основными понятиями физики конденсированного состояния вещества
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.2	Способен оценивать границы применимости фундаментальных положений и моделей физики	<b>Знать</b> границы применимости основных моделей физики конденсированного состояния вещества <b>Уметь</b> оценивать границы применимости фундаментальных положений и моделей физики конденсированного состояния вещества <b>Владеть</b>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				теоретическими основами моделей физики конденсированного состояния вещества
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.3	Способен использовать знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин	<p><b>Знать</b> основные понятия, законы и модели физики твердого тела</p> <p><b>Уметь</b> использовать знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин</p> <p><b>Владеть</b> навыками применения знаний физики конденсированного состояния вещества при освоении профильных дисциплин.</p>

**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: 5 - зачет; 6 - экзамен

### **Разделы дисциплины:**

1. Введение. Классификация твердых тел.
2. Принципы строения твердого тела.
3. Кристаллическая решетка.
4. Дифракция в кристаллах.
5. Дефекты кристаллического строения.
6. Упругие свойства кристаллов.
  1. Динамика решетки.
  2. Тепловые свойства твердых тел.
  3. Электронные волны в кристалле. Электронная теплоемкость.
  4. Зонная теория твердых тел.
  5. Полупроводниковые кристаллы.
  6. Свойства диэлектриков.
  7. Магнитные свойства твердого тела.
  8. Оптические свойства твердых тел.
  9. Свойства твердых тел во внешнем электрическом поле.

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
- выполнение контрольных работ, которые позволяют оценить способность применения теоретического материала для практических расчетов.
- выполнение лабораторных работ, правильность выполнения которых контролируется на текущем и последующих занятиях;
- выполнение соответствующих разделов самостоятельной работы, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, правильность выполнения которых контролируется на последующих 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

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим, 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	Программы для просмотра файлов презентаций (Свободно

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
		распространяемое ПО)
Физическая лаборатория.	Оборудование для выполнения лабораторных работ.	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)

## «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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Квантовая теория» 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, ПК-1.3.

**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
ПК	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1	Способен понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию	<b>Знать</b> теоретические основы, основные понятия, законы и модели квантовой механики <b>Уметь</b> понимать и излагать физическую информацию в рамках квантовых представлений <b>Владеть</b> методами обработки и анализа теоретической физической информации
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.2	Способен оценивать границы применимости фундаментальных положений и моделей физики	<b>Знать</b> фундаментальные положения и основные модели квантовой механики <b>Уметь</b> оценивать границы применимости фундаментальных положений и моделей квантовой физики <b>Владеть</b>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				навыками критической оценки применимости моделей и методов квантовой механики
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.3	Способен использовать знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин	<b>Знать</b> теоретические основы, основные понятия, законы и модели квантовой механики <b>Уметь</b> решать практические задачи квантовой механики <b>Владеть</b> навыками применения теоретических основ, основных понятий, законов и моделей квантовой физики

**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: 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 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
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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Термодинамика, статистическая физика, физика конденсированного состояния, физическая кинетика» 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, ПК-1.3.

**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
ПК	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1	Способен понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию	<b>Знать</b> теоретические основы, основные понятия, законы и модели термодинамики, статистической физики, физики конденсированного состояния, физической кинетики <b>Уметь</b> понимать и излагать физическую информацию в рамках статистической физики и термодинамических представлений <b>Владеть</b> методами обработки и анализа



Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				теоретической физической информации
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.2	Способен оценивать границы применимости фундаментальных положений и моделей физики	<b>Знать</b> фундаментальные положения и основные модели термодинамики, статистической физики, физики конденсированного состояния, физической кинетики <b>Уметь</b> оценивать границы применимости моделей и приближений <b>Владеть</b> навыками критической оценки применимости моделей и методов
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.3	Способен использовать знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин	<b>Знать</b> теоретические основы, основные понятия, законы и модели термодинамики, статистической физики, физики конденсированного состояния, физической кинетики <b>Уметь</b> решать практические задачи термодинамики и статистической физики <b>Владеть</b> навыками применения теоретических основ, основных понятий, законов и моделей термодинамики и статистической физики,

**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: 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 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
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-	Офисный пакет, 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
	образовательную среду университета	(свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

## «Радиоэлектроника»

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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Радиоэлектроника» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ПК-2 и индикаторы их достижения ПК-2.1, ПК-2.2.

**Цель дисциплины:** Формирование у студентов теоретических и практических знаний и навыков в области радиоэлектроники.

### Задачи дисциплины:

- Изучение студентами основных вопросов теории радиоэлектронных систем, принципов действия этих систем, их основных характеристик и параметров, прохождения сигналов через эти системы.
- Формирование у студентов умения анализировать прохождение различных сигналов через радиоэлектронные системы и оценивать возможности применения различной радиоэлектронной аппаратуры в технике физического эксперимента.
- Формирование у студентов навыков использования радиоэлектронной измерительной аппаратуры при измерении физических величин и зависимостей.

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-2	Способен применять фундаментальные законы физики для решения практических задач	ПК-2.1	Способен оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи	<b>Знать</b> основы теории радиоэлектронных систем, принципов их действия, основные характеристики и параметры. <b>Уметь</b> оценивать возможность использования различных радиоэлектронных систем при решении практических задач. <b>Владеть</b> навыками оценки возможности применения фундаментальных законов физики и радиоэлектроники для решения конкретной исследовательской задачи.
ПК-2	Способен применять фундаментальные законы физики для решения	ПК-2.2	Способен определять направление решения конкретной	<b>Знать</b> основы теории прохождения сигналов через радиоэлектронные системы <b>Уметь</b> определять направление возможного решения

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	практических задач		практической исследовательской задачи на основе фундаментальных физических законов	конкретной практической исследовательской задачи с использованием радиоэлектронной измерительной аппаратуры. <b>Владеть</b> навыками определения направления возможного решения исследовательской задачи на основе фундаментальных физических законов и практических знаний и навыков в области радиоэлектроники.

**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. Прохождение сигналов через линейные цепи с сосредоточенными параметрами.
2. Прохождение сигналов через линейные цепи с распределенными параметрами
3. Полупроводниковые приборы и их применение в электронных усилителях
4. Генерирование электрических колебаний

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:

- изложение лекционного материала строится в опоре на предыдущий материал, некоторые темы дают возможность использования таких методов изучения, как проблемное изложение, аналогия, обобщение, что, в свою очередь, позволяет осуществлять оперативный контроль изучаемого материала;
- тематика практических занятий взаимосвязана с лекционным материалом, поэтому на практике есть возможность проверить уровень усвоения материала, изучаемого на лекциях;
- выполненные задания по практическим занятиям принимаются в течение семестра, что позволяет контролировать усвоение теоретического материала и практических навыков.
- промежуточный контроль в течение семестра предусмотрен в форме приема выполненных заданий по практическим занятиям.

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

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
Лаборатория радиоэлектроники	Устройство для определения основных характеристик коаксиальной линии передачи электромагнитного сигнала. Электронный характериограф для изучения диодов и стабилитронов. Установка для определения характеристик полевых и биполярных транзисторов. Установки для изучения работы фотоэлементов и генераторов импульсов.	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)

## «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 30.04.2021 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: ПК-1, ПК-3 и индикаторы их достижения ПК-1.1, ПК-3.1, ПК-3.3.

**Цель дисциплины:** "Математическое моделирование уравнений математической физики" является одним из курсов направления «Физика» Омского государственного университета. Целью данного курса является изучение основ методов математического моделирования уравнений математической физики. Формирование компетенций ОПК-2, ОПК-6, ПК-1, ПК-2.

### 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
ПК	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1	Способен понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию	<b>Знать</b> Знает, как проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта <b>Уметь</b> Умеет проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				<p>информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта</p> <p><b>Владеть</b></p> <p>Владеет навыками, с использованием которых можно проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта</p>
ПК-3	Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-3.1	Способен разрабатывать план проведения научного исследования (выбор методики исследования, методов компьютерного моделирования, оборудования)	<p><b>Знать</b></p> <p>Знать, как разрабатывать план проведения научного исследования (выбор методики исследования, методов компьютерного моделирования, оборудования)</p> <p><b>Уметь</b></p> <p>Уметь разрабатывать план проведения научного исследования (выбор методики исследования, методов компьютерного моделирования, оборудования)</p> <p><b>Владеть</b></p> <p>Владеть навыками, с использованием которых можно разрабатывать план проведения научного исследования (выбор методики исследования, методов компьютерного моделирования, оборудования)</p>
ПК-3	Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-3.3	Способен применять современные компьютерные и информационные технологии для решения научно-исследовательских задач	<p><b>Знать</b></p> <p>Знать, как применять современные компьютерные и информационные технологии для решения научно-исследовательских задач</p> <p><b>Уметь</b></p> <p>Уметь применять современные компьютерные и информационные технологии для решения научно-исследовательских задач</p> <p><b>Владеть</b></p> <p>Владеть навыками, с использованием которых можно применять современные компьютерные и информационные технологии для решения научно-исследовательских задач</p>



Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта			

**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-1, 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	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 распространяемое ПО); интернет-браузер (свободно распространяемое ПО) с обеспечением доступа к справочному ресурсу <a href="http://en.cppreference.com">en.cppreference.com</a> (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)

## «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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электродинамика» 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, ПК-1.3.

**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
ПК	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1	Способен понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию	<b>Знать</b> теоретические основы, основные понятия, физические законы, модели и методы. <b>Уметь</b> пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями электродинамики. <b>Владеть</b> методами обработки экспериментальной и теоретической физической информации
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.2	Способен оценивать границы применимости фундаментальных положений и моделей физики	<b>Знать</b> методы решения конкретных задач в области электродинамики <b>Уметь</b> выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах <b>Владеть</b> навыками системного научного анализа проблем (как природных, так и профессиональных) различного уровня сложности

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.3	Способен использовать знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин	<p><b>Знать</b> основных видов решений для электромагнитного поля – статическое, волны, излучение.</p> <p><b>Уметь</b> применять базовые теоретические знания фундаментальных разделов электродинамики для решения профессиональных задач</p> <p><b>Владеть</b> навыками использования уравнений электродинамики в профильных физических дисциплин</p>

**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: 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 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
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Учебная мебель	Microsoft Windows (при наличии мультимедийного оборудования)
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)

## «Современные методы исследования вещества»

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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Современные методы исследования вещества» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ПК-3 и индикаторы их достижения ПК-3.2, ПК-3.5.

**Цель дисциплины:** Формирование у студентов комплекса представлений о современных методах исследования структуры, состава и физико-химических свойств вещества, о физических принципах, на которых они базируются, а также в получении практических навыков работы с экспериментальной техникой и освоении основных методик анализа.

### Задачи дисциплины:

- Изучение физических явлений и процессов, лежащих в основе современных методов исследования вещества.
- Ознакомление с наиболее используемыми в современной научной практике методами исследования вещества, их информационными и аналитическими характеристиками, экспериментальной техникой и методиками анализа.
- Развитие у студентов навыков целенаправленного выбора и практического использования методов исследования для решения поставленных задач.

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-3	Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных	ПК-3.2	Способен применять физическую аппаратуру и оборудование для решения научно-исследовательских задач	<b>Знать</b> - физические принципы, лежащие в основе современных методов исследования вещества; - устройство, принципы работы, функциональные возможности и области применения физических приборов и оборудования. <b>Уметь</b> - выбирать оптимальные и наиболее информативные методы исследования вещества; - пользоваться современным приборами и оборудованием для решения научно-исследовательских задач. <b>Владеть</b> - навыками целенаправленного выбора и

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта			практического применения современных методов исследования вещества и оборудования для решения научно-исследовательских задач.
ПК-3	Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-3.5	Способен обрабатывать, анализировать и представлять результаты научно-исследовательской работы	<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые методы обработки и анализа экспериментальных данных;</li> <li>- способы и формы представления результатов научно-исследовательской работы.</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять базовые методы обработки и анализа экспериментальных данных;</li> <li>- выбирать наиболее эффективные и информативные способы и формы представления результатов научно-исследовательской работы.</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обработки и анализа экспериментальных данных;</li> <li>- навыками представления результатов научно-исследовательской работы.</li> </ul>

**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. Введение
2. Методы оптической микроскопии
3. Методы электронной дифракции и микроскопии
4. Методы сканирующей зондовой микроскопии
5. Методы химического анализа

**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 и выполнение лабораторных работ, правильность выполнения которых контролируется на текущем занятии и при защите лабораторных работ;
- активная работа на лабораторных занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала;
- выполнение заданий для самостоятельной работы, правильность выполнения которых контролируется на последующих 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-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
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Учебная мебель Мультимедийный проектор Проекционный экран	Не требуется
Физическая лаборатория	Оборудование для выполнения лабораторных работ	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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
		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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Информационные технологии» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ПК-3 и индикаторы их достижения ПК-3.3, ПК-3.4.

**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
ПК	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-3	Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и	ПК-3.3	Способен применять современные компьютерные и информационные технологии для решения научно-исследовательских задач	<b>Знать</b> информационные технологии, применяемые в научных исследованиях <b>Уметь</b> применять современные компьютерные и информационные технологии для решения научно-исследовательских задач; представлять полученные данные на современном презентационном оборудовании <b>Владеть</b> средствами анализа и представления результатов научных исследований

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	зарубежного опыта			
ПК-3	Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-3.4	Способен разрабатывать новые алгоритмы и компьютерные программы для научно-исследовательских целей	<p><b>Знать</b> комплекс программ, необходимых для обработки данных, начиная с расчетов и заканчивая представлением научных результатов научной аудитории</p> <p><b>Уметь</b> создавать структурированный современный документ в электронном формате и производить математические вычисления</p> <p><b>Владеть</b> навыками построения математической модели проводимого исследования</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. Информационные технологии - их развитие и влияние на современное общество.
2. Суперкомпьютерные системы и высокопроизводительные вычисления
3. Использование офисных пакетов для подготовки и представления научного текста
4. Пакет анализа Microcal Origin
5. Использование системы LaTeX для создания научных работ
6. Подготовка научного доклада и презентации.
7. Поиск литературных источников в рамках научно-исследовательской работы

**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

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	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)

## «Специальный физический практикум»

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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Специальный физический практикум» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-6, ПК-3 и индикаторы их достижения УК-6.1, УК-6.2, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.5.

**Цель дисциплины:** знакомство с современным оборудованием, решение исследовательских задач

### Задачи дисциплины:

- Формирование у обучающихся навыков экспериментальной работы и 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.

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
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	<b>Знать</b> технологии тайм-менеджмента <b>Уметь</b> применять технологии тайм-менеджмента <b>Владеть</b> технологиями 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	<b>Знать</b> цели своей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда <b>Уметь</b> определять свои личностные возможности, этапы карьерного роста и требования рынка труда

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
			развития деятельности и требований рынка труда	<b>Владеть</b> необходимой информацией для определения своих личностных возможностей, этапов карьерного роста и требования рынка труда
<b>ПК</b>	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-3	Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-3.1	Способен разрабатывать план проведения научного исследования (выбор методики исследования, методов компьютерного моделирования, оборудования)	<b>Знать</b> методики исследования, методы компьютерного моделирования, устройство и возможности оборудования <b>Уметь</b> выбирать нужные методики исследования, методы компьютерного моделирования, выбирать необходимое оборудование <b>Владеть</b> методиками исследования, методами компьютерного моделирования, методами работы с оборудованием
ПК-3	Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-3.2	Способен применять физическую аппаратуру и оборудование для решения научно-исследовательских задач	<b>Знать</b> устройство и возможности физической аппаратуры и оборудования для решения научно-исследовательских задач <b>Уметь</b> применять физическую аппаратуру и оборудование для решения научно-исследовательских задач <b>Владеть</b> методами работы с физической аппаратурой и оборудованием для решения научно-исследовательских задач

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК-3	Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-3.5	Способен обрабатывать, анализировать и представлять результаты научно-исследовательской работы	<b>Знать</b> методы обработки, анализа и представления результатов научно-исследовательской работы <b>Уметь</b> обрабатывать, анализировать и представлять результаты научно-исследовательской работы <b>Владеть</b> методами обработки, анализа и представления результатов научно-исследовательской работы

**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. Раздел 1.
2. Раздел 2.
3. Раздел 3.
4. Раздел 4.

### **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 отчетов по лабораторным работам.
- Тесты.



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-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	Не требуется	Не требуется
Лаборатория сверхпроводимости	установка по напылению сверхпроводящих пленок (ВУП5, импульсный лазер "Мелаз"), установка по фотолитографии, микроскоп интерференционный МИИ4	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)

## «Автоматизация 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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Автоматизация эксперимента» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ПК-1, ПК-3 и индикаторы их достижения ПК-1.1, ПК-3.3.

**Цель дисциплины:** ознакомление с основными принципами построения систем автоматизации научных исследований (АСНИ), их архитектурой и организацией

### Задачи дисциплины:

- Ознакомление с основами архитектуры средств вычислительной техники;
- Ознакомление с принципами взаимодействия ядра вычислительной системы с периферийным оборудованием;
- Усвоение принципов устройства измерительной и управляющей аппаратуры, используемой для автоматизации эксперимента и ее принципов работы ;
- Владение принципами построения информационно-вычислительных систем магистрально-модульной структуры для построения систем автоматизации научных исследований, а также АСНИ с распределенным управлением.

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1	Способен понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию	<b>Знать</b> теоретических основ профильных дисциплин, связанных с научными интересами обучающегося; экспериментальных методов и информационных технологий, связанных с научными интересами обучающегося. <b>Уметь</b> понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики; самостоятельно обрабатывать и представлять результаты научно-исследовательских работ (в соответствии с профилем подготовки).

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				<b>Владеть</b> логическими приемами мышления при освоении профильных физических дисциплин; методами обработки экспериментальной и теоретической физической информации.
ПК-3	Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-3.3	Способен применять современные компьютерные и информационные технологии для решения научно-исследовательских задач	<b>Знать</b> Современные научно-технические методы исследований в избранной области физики и информационные технологии с учетом отечественного и зарубежного опыта <b>Уметь</b> проводить экспериментальные исследования с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) <b>Владеть</b> навыками применения современных компьютерных и информационных технологий для решения научно-исследовательских задач

**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. Архитектура автоматизированной системы научных исследований
2. Архитектура вычислительной системы
3. Интерфейсы вычислительных систем
4. Архитектура «Общая шина»
5. Организация ввода/вывода в вычислительной системе
6. Интерфейсы магистрально-модульных систем
7. Применение микроконтроллеров
8. Локальные вычислительные сети

**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.
- Тест

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-3

В дисциплине обучающийся должен ориентироваться на самостоятельную проработку теоретического материала, подготовку к практическим, 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	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-

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

## «История 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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «История физики» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-5, УК-6, ПК-1 и индикаторы их достижения УК-5.2, УК-6.1, УК-6.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.

**Цель дисциплины:** Создать комплексное представление о развитии физики в историческом контексте.

### Задачи дисциплины:

- Изучить формирование знаний о законах физики в историческом контексте

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.2	Осуществляет социальное и профессиональное взаимодействие с учетом философских учений, в том числе этических	<b>Знать</b> Знает философские основы естествознания. <b>Уметь</b> Умеет определять этические проблемы, возникающие в ходе развития физики <b>Владеть</b> способностью выявлять этические противоречия при изучении физических открытий.
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	<b>Знать</b> О приоритетном праве при определении авторства тех или иных открытий. <b>Уметь</b> Определять проблемы, возникшие с установлением авторства открытий при несвоевременной заявке на открытие. <b>Владеть</b> Пониманием о необходимости изучения законов физики в динамическом развитии на протяжении длительных промежутков времени
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и	УК-6.2	Реализует намеченные цели деятельности с	<b>Знать</b> Примеры целеполагания в истории физики <b>Уметь</b>

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	Анализировать особенности целеполагания в истории физики на основе нескольких примеров <b>Владеть</b> навыком выявления цели при проведении экспериментальных исследований в историческом контексте
<b>ПК</b>	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1	Способен понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию	<b>Знать</b> Историю открытий основных законов физики <b>Уметь</b> Излагать основные законы физики в историческом контексте <b>Владеть</b> Критически осмысливать историю открытия законов физики
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.2	Способен оценивать границы применимости фундаментальных положений и моделей физики	<b>Знать</b> О границах применимости фундаментальных положений и моделей физики <b>Уметь</b> описать, на каком этапе развития физики возникли границы применимости фундаментальных положений и моделей физики <b>Владеть</b> Пониманием, когда необходим переход от одних фундаментальных положений к другим.
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.3	Способен использовать знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин	<b>Знать</b> Историческую связь между теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики <b>Уметь</b> Определять на основе каких понятий, законов и моделей физики делались те или иные открытия. <b>Владеть</b> навыком описания использованных моделей физики при анализе того или иного открытия

## **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. Возникновение физики. Физика средневековья
3. Борьба за гелиоцентрическую систему мира. Возникновение экспериментального и математического методов.
4. Классическая физика 18-19 вв.
5. Научная революция в физике начала 20 в.
6. Развитие физики в 20 в.

### **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 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-5, УК-6

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, проекционный аппарат, компьютер, экран	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)

## «Спектральный 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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Спектральный анализ» 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, ПК-1.3.

**Цель дисциплины:** Знакомство со спектральными методами исследований и техникой спектрального анализа.

### Задачи дисциплины:

- усвоение основных методов определения элементного состава вещества методом эмиссионного спектрального анализа.

### 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	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1	Способен понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию	<b>Знать</b> основные законы общей физики. <b>Уметь</b> понимать и излагать информацию в области общей физики. <b>Владеть</b> навыками критического анализа.
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.2	Способен оценивать границы применимости фундаментальных положений и моделей физики	<b>Знать</b> границы применимости теоретических положений и моделей общей физики. <b>Уметь</b> оценивать границы применимости законов и теоретических положений и законов общей физики. <b>Владеть</b> навыками оценки возможности применения тех или иных законов и моделей физики.
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных	ПК-1.3	Способен использовать знание теоретических основ, основных понятий, законов	<b>Знать</b> теоретические основы (законы, понятия и модели) общей физики. <b>Уметь</b> применять знания теоретических основ общей физики при изучении профильных

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	физических дисциплин		и моделей физики при освоении профильных дисциплин	дисциплин. <b>Владеть</b> навыком использования и применения знаний в области общей физики при освоении профильных дисциплин.

**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. Общие вопросы спектроскопии и спектроскопия плазмы.
2. Атомный эмиссионный спектральный анализ.
3. Источники возбуждения спектра.
4. Газовый разряд.
5. Спектральные приборы.
6. Приёмники излучения
7. Качественный атомно-эмиссионный эмиссионный спектральный анализ.
8. Количественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.

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:

- 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 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
Физическая лаборатория	Оборудование для возбуждения и регистрации спектров, персональный компьютер.	Microsoft Windows, MS Office, Atom 3.0
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 физику плазмы»

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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Введение в физику плазмы» 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, ПК-1.3.

**Цель дисциплины:** изучение теоретических основ физики плазмы.

### Задачи дисциплины:

- освоение студентами базовых знаний в области физики плазмы;
- приобретение студентами знаний в области приложений низкотемпературной плазмы;
- экспериментальных исследований в области физики плазмы;

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1	Способен понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию	<b>Знать</b> теоретических основ профильных дисциплин, связанных с научными интересами обучающегося. <b>Уметь</b> понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; <b>Владеть</b> логическими приемами мышления при освоении профильных физических дисциплин;
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.2	Способен оценивать границы применимости фундаментальных положений и моделей физики	<b>Знать</b> границы применимости фундаментальных положений и моделей физики <b>Уметь</b> оценивать применимость фундаментальных основ в рамках физической модели <b>Владеть</b> основными приемами и положениями физики плазмы для решения конкретных задач
ПК-1	Способен использовать	ПК-1.3	Способен использовать	<b>Знать</b> теоретические основы, основные понятия,

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин		знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин	законы и модели физики при освоении профильных дисциплин <b>Уметь</b> применять и использовать знания законов физики для освоения профильных дисциплин <b>Владеть</b> основными приемами и положениями физики для решения конкретных задач

**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. Определение плазмы.
2. Движение частиц в плазме.
3. Жидкостная модель плазмы.
4. Волны в плазме.
5. Диффузия частиц в плазме.
6. Устойчивость плазмы.
7. Кинетическая теория.
8. Нелинейные явления.
9. Применение плазмы.

**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 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)

## «Методы экспериментальной 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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы экспериментальной физики» 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, ПК-1.3.

**Цель дисциплины:** знакомство с экспериментальными методами исследований и техникой определения физических величин, изучение основных методов экспериментального определения теплофизических, газодинамических, электрических и магнитных величин, изучение элементов вакуумной техники, техники генерации и исследования электрических сигналов.

### Задачи дисциплины:

- Ознакомить студентов с правилами и методами планирования и обработки результатов физического эксперимента
- Формирование у студентов умений правильно выражать физические идеи, количественно формулировать и решать физические задачи, оценивать порядки физических величин.
- оздание у студентов представления о границах применимости физических моделей и гипотез.

### 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	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1	Способен понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию	<b>Знать</b> теоретические основы, основные понятия, законы и модели общей и теоретической физики; <b>Уметь</b> понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; <b>Владеть</b> логическими приемами мышления при освоении профильных физических дисциплин;
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных	ПК-1.2	Способен оценивать границы применимости фундаментальных положений и	<b>Знать</b> виды физической аппаратуры и оборудования их границы применимости в рамках физической модели, современные приборы и оборудование, их функциональные возможности.



Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	физических дисциплин		моделей физики	<p><b>Уметь</b> применять физическую аппаратуру и оборудование для решения профессиональных физических задач (в соответствии с профилем подготовки); соблюдать правила техники безопасности при работе с аппаратурой и оборудованием.</p> <p><b>Владеть</b> навыками применения физической аппаратуры и оборудования для решения профессиональных физических задач (в соответствии с профилем подготовки); методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации; навыками использования экспериментального оборудования и</p>
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.3	Способен использовать знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин	<p><b>Знать</b> теоретических и экспериментальных методов исследования в физике;</p> <p><b>Уметь</b> планировать исследования, направленные на решение конкретных практических задач; интерпретировать полученные в ход</p> <p><b>Владеть</b> методами представления научной информации.</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: экзамен

### **Разделы дисциплины:**

1. ПЛАНИРОВАНИЕ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА.
2. ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ИЗМЕРИТЕЛЬНО-РЕГИСТРИРУЮЩИХ СИСТЕМ.
3. ИССЛЕДОВАНИЕ ИМПУЛЬСНЫХ ПРОЦЕССОВ.
4. ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.
5. МЕТОДЫ ФУРЬЕ-ОПТИКИ И ФУРЬЕ-СПЕКТРОСКОПИИ.
6. МЕТОДЫ СПЕКТРОСКОПИИ.
7. ИНТЕРФЕРОМЕТРИЯ И ТЕНЕВЫЕ МЕТОДЫ.
8. РЕНТГЕНОВСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ.

## 9. КОРПУСКУЛЯРНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

## 10. ОСНОВЫ ВАКУУМНОЙ ТЕХНИКИ.

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:

- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала
- собеседование по темам лабораторных работ

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 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.	учебная мебель.	Не требуется
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)

## «Введение в физику полупроводников»

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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Введение в физику полупроводников» 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, ПК-1.3.

**Цель дисциплины:** расширение фундаментальных знаний в области физики полупроводников.

### Задачи дисциплины:

- подготовка к деятельности, требующей углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки (в том числе к научно-исследовательской работе).

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1	Способен понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию	<b>Знать</b> базовую информацию по физике полупроводников <b>Уметь</b> излагать и анализировать основную информацию по физике полупроводников <b>Владеть</b> базовыми знаниями по физике полупроводников
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.2	Способен оценивать границы применимости фундаментальных положений и моделей физики	<b>Знать</b> основные положения, на которых базируется физика полупроводников <b>Уметь</b> оценивать границы применимости основных положений физики полупроводников <b>Владеть</b> навыками оценки границ применимости базовых положений физики полупроводников
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения	ПК-1.3	Способен использовать знание теоретических основ, основных	<b>Знать</b> теоретические основы и базовые понятия физики полупроводников <b>Уметь</b> использовать знание теоретических основ и

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	профильных физических дисциплин		понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин	базовых понятий физики полупроводников <b>Владеть</b> теоретическим материалом, составляющим основу физики полупроводников

**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. Элементы кристаллографии и технологии полупроводников
3. Основы зонной теории полупроводников
4. Статистика электронов и дырок в полупроводниках
5. Кинетические явления в неорганических кристаллических полупроводниках
6. Теория рассеяния носителей заряда
7. Генерационно-рекомбинационные процессы в неорганических кристаллических полупроводниках
8. Контактные явления в полупроводниках
9. Оптические явления в полупроводниках

**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-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
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)

## «Избранные главы элементарной 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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Избранные главы элементарной физики» 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, ПК-1.3.

**Цель дисциплины:** Формирование у студентов базовых знаний в области общей физики и умений применять фундаментальные физические принципы для дальнейшего использования в других областях физики и дисциплинах естественнонаучного содержания.

### Задачи дисциплины:

- Углубление и систематизация знаний учащихся;
- Обобщение школьных знаний физики перед изучением общей физики и закрепление умения решать учебные задачи школьной программы по физике;
- Ознакомление с основными физическими явлениями, основными принципами и законами в области механики, молекулярной физики, термодинамики, электростатики, постоянного тока, магнетизма, электромагнетизма, оптики, квантовой и ядерной физики;
- Овладение приемами и навыками, общими алгоритмами решения типовых задач по элементарной физике; овладение основными методами решения задач;
- Приобретение знаний, необходимых для изучения смежных дисциплин;

Совершенствование умений самостоятельно работать со справочной и учебной литературой различных источников информации.

- Развитие интеллектуальных способностей в процессе решения физических задач;

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1	Способен понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию	<b>Знать</b> основные понятия и определения по дисциплине, формулировки утверждений, схемы и методы доказательств <b>Уметь</b> анализировать физическое явление; анализировать полученный ответ; классифицировать предложенную задачу; последовательно выполнять этапы решения задачи средней трудности; выбирать рациональный способ решения задачи;

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				решать комбинированные задачи;  явления <b>Владеть</b> различными методами решения задач: аналитическим, графическим и т.д.
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.2	Способен оценивать границы применимости фундаментальных положений и моделей физики	<b>Знать</b> принципиальную сводимость сложных проблем к простым <b>Уметь</b> грамотно использовать физическую лексику и понятийный аппарат; выделять главные и второстепенные элементы решаемой физической задачи, строить адекватные приближенные физические и математические модели конкретной задачи и мира в целом; - делать логические и математические тождественные преобразования в рамках заданной модели и принятых правил рассматриваемого процесса; <b>Владеть</b> способностью самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.3	Способен использовать знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин	<b>Знать</b> основные физические явления, основные принципы и законы в области механики, молекулярной физики, термодинамики, электростатики и постоянного тока, оптики, квантовой и ядерной физики <b>Уметь</b> мыслить модельно, в строго заданных границах; <b>Владеть</b> способностью самостоятельно искать методы решения практических и теоретических задач, применять различные методы познания

**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: 1 - зачет; 2 - зачет

### **Разделы дисциплины:**

1. Кинематика материальной точки
2. Динамика
3. Статика
4. Гидростатика
5. Законы сохранения
6. Механические колебания и волны
1. Основы МКТ. Газовые законы
2. Термодинамика
3. Электродинамика. Основы электростатики
4. Электродинамика. Законы постоянного тока
5. Магнитное поле. Электромагнитная индукция
6. Электромагнитные колебания
7. Оптика
8. Элементы теории относительности
9. Квантовая физика. Световые кванты.
10. Атомная физика
11. Физика атомного ядра

### **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
- выполнение итоговой контрольной работы

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 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	Учебная мебель	Не требуется

## «Планирование эксперимента и обработка его результатов»

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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Планирование эксперимента и обработка его результатов» 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, ПК-1.3.

**Цель дисциплины:** научить научно обоснованному выбору методов, ориентированных на решение фундаментальных и прикладных задач разных областей естествознания с учетом их специфики. Сформировать у студентов навыки самостоятельного использования доступного математического аппарата для оценки результатов измерений на всех стадиях научной и практической деятельности. Научить осуществлять оптимальный выбор необходимых теоретических и технических средств оценки результатов измерений.

### Задачи дисциплины:

- – изучение принципов планирования и организации научного и промышленного эксперимента, планирования эксперимента при поиске оптимальных условий;
- – изучение принципов и законов организации и планирования эксперимента при решении конкретных профессиональных задач;
- – освоение математического аппарата планирования и организации эксперимента, при поиске оптимальных условий научного и промышленного эксперимента;
- – формирование основных понятий в области вероятностно-статистического инструментария, необходимого для проведения математической обработки экспериментальных данных.
- – формирование навыков применения математических методов при обработке экспериментальных данных, навыков построения математических моделей исследуемых сложных стохастических систем, оценки их статистической достоверности и интерпретации;
- - практическое использование полученных математических моделей для оптимизации принимаемых технических решений.

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических	ПК-1.1	Способен понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую	<b>Знать</b> - основы планирования, проведения и обработки результатов эксперимента, основы методов оценки результатов исследований, способы представления научно-технической информации; основные типы оптимальных экспериментов и

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	дисциплин		информацию	<p>принципы планирования экспериментов;</p> <p><b>Уметь</b></p> <p>- правильно использовать достижения науки при постановке и проведении эксперимента, правильно классифицировать и находить научно-техническую информацию в области исследования, правильно оформлять результаты исследований в области проектирования, технологии и эксплуатации электронных средств;</p> <p><b>Владеть</b></p> <p>-навыками планирования и проведения эксперимента, навыками применения современных программных средств, навыками анализа научной информации в своей предметной области знания, навыками работы в текстовых процессорах, электронных таблицах, базах данных, системах подготовки презентаций и современных прикладных программах;</p>
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.2	Способен оценивать границы применимости фундаментальных положений и моделей физики	<p><b>Знать</b></p> <p>- основные понятия и принципы планирования эксперимента;</p> <p>-приемы выбора основных факторов эксперимента и технологию построения факторных планов критерии оптимальности;</p> <p>-разновидности и правила построения планов эксперимента; -методы расчета параметров математической модели объекта исследований, оценки их значимости, а также адекватности полученной модели;</p> <p>-методы поиска оптимальных условий и экстремума функции отклика;</p> <p>-методы расчета параметров математической модели объекта исследований, оценку их значимости, а также адекватности полученной модели;</p> <p><b>Уметь</b></p> <p>-определять оптимальные условия для проведения эксперимента;</p> <p>-выявить наилучшие варианты решения проблемы на основе сопоставления альтернатив и учета исходных данных;</p> <p><b>Владеть</b></p> <p>- способностью применения полученных теоретических знаний и практических</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				<p>навыков при проведении экспериментальных исследований;</p> <p>-способностью самостоятельно получать навыки по планированию многофакторного научного эксперимента в различных областях;</p> <p>основными подходами по оптимизации технических параметров моделируемых систем;</p> <p>-методами построения оптимальных планов для научно-технических экспериментов;</p> <p>-методами выбора основных факторов эксперимента и построения факторных планов с использованием вычислительной техники;</p>
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.3	Способен использовать знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин	<p><b>Знать</b></p> <p>-организационно-методические основы дисциплины;</p> <p>-правила проведения испытаний;</p> <p>-методики поиска оптимальных условий;</p> <p>-методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации;</p> <p><b>Уметь</b></p> <p>- ставить и решать теоретические и практические задачи исследования; - самостоятельно обучаться новым методам анализа состояния объекта исследования;</p> <p>-решать нестандартные задачи по организации научного эксперимента; - реализовывать математические методы планирования научных экспериментов;</p> <p>- выполнять оптимальное планирование научных экспериментов с использованием различных современных подходов;</p> <p>применять существующие методы и алгоритмы решения задач;</p> <p><b>Владеть</b></p> <p>- навыками оценки эффективности проведения эксперимента;</p> <p>-выбора оптимальных условий для проведения эксперимента;</p> <p>-анализа полученных данных при проведении эксперимента;</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. Введение. Эксперимент как предмет исследования.
2. Точность и погрешности вычислений, способы их оценки и уменьшения погрешностей
3. Анализ результатов пассивного эксперимента.
4. Проведение многофакторного эксперимента.
5. Линейная регрессия от одного фактора.
6. Элементы математической статистики.
7. Методы планирования экспериментов.
8. Планирование эксперимента.
9. Факторные планы экспериментов.
10. Планирование экспериментов при поиске оптимальных условий.
11. Математическая обработка результатов эксперимента
12. Наблюдение и эксперимент как основа математического моделирования.
13. Элементы регрессивного анализа и оптимальное планирование.
14. Центральные композиционные планы. Планы второго порядка. Ортогональный центральный композиционный план.

### **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
- выполнение промежуточных тестов

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 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» 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),
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)

## «Биофизика»

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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Биофизика» 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, ПК-1.3.

**Цель дисциплины:** приобретение знаний в области биофизики, знакомство с современными проблемами в области биофизики и методами их решения.

### Задачи дисциплины:

- формирование понятийной базы биофизики, для дальнейшего изучения биофизических объектов в ходе научной работы;
- овладение навыками экспериментального исследования объектов методами биофизики;
- закрепление навыков применения математического аппарата для анализа в биофизике.

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1	Способен понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию	<b>Знать</b> Основные законы физики в применении к биофизическим системам. <b>Уметь</b> Применять физические законы для описания биофизических систем и процессов <b>Владеть</b> Навыками критически анализировать возможность применения физических законов для описания биологических систем.
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных	ПК-1.2	Способен оценивать границы применимости фундаментальных положений и	<b>Знать</b> о границах применимости фундаментальных положений и моделей физики в биофизических системах



Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	физических дисциплин		моделей физики	<p><b>Уметь</b> Определять границы применимости фундаментальных положений и моделей физики при описании биофизических систем</p> <p><b>Владеть</b> Навыком указывать границы применимости фундаментальных положений и моделей физики при описании биофизических систем</p>
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.3	Способен использовать знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин	<p><b>Знать</b> Основные законы физики в контексте биофизических задач</p> <p><b>Уметь</b> Применять законы физики при описании биофизических процессов</p> <p><b>Владеть</b> навыком спектрофотометрического анализа биологических жидкостей в видимом диапазоне</p>

**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: 3 - зачет; 4 - дифференцированный зачет

**Разделы дисциплины:**

1. Введение
2. Кинетика биологических процессов
  1. Кинетика биологических процессов
  2. Термодинамика биологических процессов

**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:

- обсуждение полученных в ходе выполнения лабораторных работ экспериментальных данных, собеседование по лабораторной работе, ответы на контрольные вопросы по лабораторной работе

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
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Учебная мебель Доска Мультимедийный проектор Проекционный экран Портативный компьютер (ноутбук)	Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)
Лаборатория биофизики и медицинской биохимии	спектрофотометр СФ-56, SPECTRO 2000, рН метр Mettler Toledo MP2220, диспенсеры Biohit Proline, камеры для хроматографии, центрифуга Cole-Palmer P-17307-05	НемоSpectr, свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2001610571; 2. ОКБ «Спектр» Программа управления спектрофотометром СФ-56, версия 1 (приобретение 2014 г.).

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)

## «Биофизика неионизирующих излучений»

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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Биофизика неионизирующих излучений» 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, ПК-1.3.

**Цель дисциплины:** Цель преподавания курса «Биофизика неионизирующих излучений» состоит в расширении и углублении знаний обучающихся по вопросам действия самого распространенного внешнего фактора – света на биологические системы.

### Задачи дисциплины:

- познание основных закономерностей и механизмов действия света на биологические системы различной сложности организации, которые лежат в основе многих фотобиологических реакций,
- ознакомление с классификацией и характеристикой фотофизических и фотохимических стадий основных фотобиологических процессов.

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1	Способен понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию	<b>Знать</b> биофизические процессы, возникающие при воздействии на объект неионизирующим излучением. <b>Уметь</b> Описывать процессы, протекающие в биологических объектах при воздействии неионизирующего излучения. <b>Владеть</b> навыком критически анализировать информацию, полученную в сети Интернет по тематике курса.
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.2	Способен оценивать границы применимости фундаментальных положений и моделей физики	<b>Знать</b> Знать о существовании границ применимости фундаментальных положений и моделей физики <b>Уметь</b> Определять границы применимости фундаментальных положений и моделей физики при изучении биологических

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				объектов <b>Владеть</b> Навыками указания границ применимости фундаментальных положений и моделей физики при описании биофизических систем.
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.3	Способен использовать знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин	<b>Знать</b> Теоретические основы, основные понятия, законы и модели физики взаимодействия неионизирующего электромагнитного излучения с веществом <b>Уметь</b> Применять Теоретические основы, основные понятия, законы и модели физики взаимодействия неионизирующего электромагнитного излучения с веществом для описания биофизических процессов <b>Владеть</b> Навыком выбора тех законов физики, которые описывают конкретный биофизический процесс.

**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. Фотофизические процессы в молекулах
2. Первичные стадии фотобиологических процессов

### **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 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
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Мультимедийный проектор, проекционный экран, ноутбук	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)

## «Рентгено-структурный 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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Рентгено-структурный анализ» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является элективной дисциплиной, формирует следующие компетенции ПК-1 и индикаторы их достижения ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.

**Цель дисциплины:** формирование знаний о природе рентгеновских лучей и их применении для исследования материалов, применяемых в современной промышленности, освоение типовых приемов исследования структуры материалов при решении прикладных задач структурного анализа.

### Задачи дисциплины:

- формирование у студентов знаний о природе рентгеновских лучей и методах рентгеноструктурного анализа;
- формирование умений применения методик рентгеноструктурного анализа для исследования структуры материалов.

### 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	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1	Способен понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию	<b>Знать</b> базовую информацию по рентгеноструктурному анализу. <b>Уметь</b> излагать и критически анализировать базовую информацию по физике рентгеновских лучей. <b>Владеть</b> теоретическими основами физики рентгеновских лучей.
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области	ПК-1.2	Способен оценивать границы применимости	<b>Знать</b> основные положения физики рентгеновских лучей.

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	физики для освоения профильных физических дисциплин		фундаментальных положений и моделей физики	<b>Уметь</b> оценивать границы применимости фундаментальных положений физики рентгеновских лучей. <b>Владеть</b> фундаментальными понятиями физики рентгеновских лучей.
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.3	Способен использовать знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин	<b>Знать</b> Законы физики рентгеновских лучей. <b>Уметь</b> использовать знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики рентгеновских лучей при освоении профильных дисциплин <b>Владеть</b> базовыми методами расчета рентгенограмм.

**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. Физика рентгеновских лучей.
2. Рентгеновская аппаратура.
3. Регистрация рентгеновских лучей и измерение их интенсивности.
4. Дифракция рентгеновских лучей.
5. Экспериментальные методы рентгеноструктурного анализа.
6. Применение рентгеноструктурного анализа для исследования материалов.
7. Радиационная безопасность.

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 соответствующих разделов самостоятельной работы, подготовка к лекциям и лабораторным занятиям, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях;
- активной работы на лабораторных 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

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.	Учебная мебель, мультимедийный проектор, экран, портативный компьютер (ноутбук)	Офисный пакет OpenOffice (свободно распространяемое ПО)
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет»	Интернет-браузер (свободно распространяемое ПО), Офисный пакет OpenOffice (свободно

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
		распространяемое ПО), программы для расчета рентгенограмм.
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)

## «Лазерная 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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Лазерная физика» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является элективной дисциплиной, формирует следующие компетенции ПК-1 и индикаторы их достижения ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.

**Цель дисциплины:** изучение обучающимися физических основ работы лазеров, свойств лазерного излучения, вопросов, связанных с распространением лазерного излучения в средах и взаимодействием излучения с различными материалами.

### Задачи дисциплины:

- Изучение обучающимися основных принципов и законов лазерной физики и их математического выражения.

Ознакомление с основными явлениями в лазерной физике, методами их наблюдения и экспериментального исследования, с методами обработки и анализа результатов эксперимента, с основными физическими приборами.

Формирование у обучающихся навыков экспериментальной работы и 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 лазерной 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	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1	Способен понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию	<b>Знать</b> теоретические основы, основные понятия, законы и модели механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики, физики атомного ядра и частиц <b>Уметь</b> понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; использовать возможности современных методов физических исследований для решения физических задач

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				(в соответствии с профилем подготовки) <b>Владеть</b> логическими приемами мышления при освоении профильных физических дисциплин; методами обработки экспериментальной и теоретической физической информации.
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.2	Способен оценивать границы применимости фундаментальных положений и моделей физики	<b>Знать</b> границы применимости фундаментальных положений и моделей физики <b>Уметь</b> оценивать границы применимости фундаментальных положений и моделей физики <b>Владеть</b> логическими приемами мышления при оценке границ применимости фундаментальных положений и моделей физики
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.3	Способен использовать знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин	<b>Знать</b> теоретические основы, основные понятия, законы и модели теоретической механики, теории колебаний и волн, квантовой механики, термодинамики и статистической физики, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике. <b>Уметь</b> пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики. <b>Владеть</b> методами обработки и представлять результаты научно-исследовательских работ (в соответствии с профилем подготовки).

**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. Введение. История создания лазеров. Физические основы работы лазера.
2. Основные характеристики лазерного излучения. Измерители мощности и энергии излучения.
3. Классификация лазеров и их характеристики. Источники накачки.

4. Распространение лазерного излучения в средах. Лазерная термообработка материалов.

5. Применение лазеров. Перспективы развития лазеров и лазерных технологий.

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:

- Защита отчетов по лабораторным работам

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
Лаборатория сверхпроводимости и лазерных технологий	установка по напылению сверхпроводящих пленок (ВУП5, импульсный твердотельный лазер), азотный газовый лазер, гелий-неоновый газовый лазер, микроскоп интерференционный МИИ4	Не требуется

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)

## «Сверхпроводимость»

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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Сверхпроводимость» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является элективной дисциплиной, формирует следующие компетенции ПК-1 и индикаторы их достижения ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.

**Цель дисциплины:** освоение студентами фундаментальных знаний в области современной физики сверхпроводимости, изучение основ теории и методов теоретического описания различных процессов в сверхпроводящих структурах, а также приобретение базовых навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

### Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области теоретической физики сверхпроводимости;
- обучение студентов современным методам теоретического описания различных сверхпроводящих структур и навыкам решения сопутствующих задач;
- формирование подходов к выполнению студентами исследований в области теоретической физики в рамках выпускных работ на степень магистра.

### 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	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1	Способен понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию	<b>Знать</b> теоретические основы профильных дисциплин, связанных с научными интересами обучающегося. <b>Уметь</b> понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; <b>Владеть</b> логическими приемами мышления при освоении профильных физических дисциплин;
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических	ПК-1.2	Способен оценивать границы применимости фундаментальных положений и моделей физики	<b>Знать</b> виды физической аппаратуры и оборудования, назначения, устройства, принципы их действия и условия работы <b>Уметь</b> представлять результаты научно-исследовательской работы;

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	дисциплин			применять информационные технологии для хранения и обработки информации <b>Владеть</b> навыками применения физической аппаратуры и оборудования для решения профессиональных физических задач
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.3	Способен использовать знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин	<b>Знать</b> теоретические и экспериментальные методов исследования в физике; <b>Уметь</b> планировать исследования, направленные на решение конкретных практических задач; <b>Владеть</b> методами представления научной информации.

**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. Краткая история сверхпроводимости.
  2. Основные экспериментальные факты.
  3. Сверхпроводники 1 и 2 рода.
  4. Термодинамика СП.
  5. Уравнения Лондонов.
  6. Теория СП Гинзбурга-Ландау
  7. СП 2-го рода. Вихри Абрикосова.
  8. Разрушение СП в тонкой пленке тепловыми вихрями.
  9. Слабая сверхпроводимость. Фазовая когерентность.
  10. Нестационарный эффект Джозефсона.
  11. Максимальный бездиссипативный ток джозефсоновского перехода.
  12. Сквиды.
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:

- 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
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)

## «Физическое материаловедение»

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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физическое материаловедение» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является элективной дисциплиной, формирует следующие компетенции ПК-1 и индикаторы их достижения ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.

**Цель дисциплины:** формирование знаний о материалах с позиции современных представлений о физических процессах и закономерностях, определяющих строение и свойства материалов в зависимости от состава и условий обработки.

### Задачи дисциплины:

- формирование у студентов знаний о химическом составе, строении, свойствах и их взаимосвязи в кристаллических и аморфных веществах.
- изучение основных групп металлических и неметаллических материалов, их свойств и областей применения;
- изучение теории упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин, инструмента и других изделий.

### 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	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1	Способен понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию	<b>Знать</b> базовую информацию по физическому материаловедению <b>Уметь</b> излагать, критически анализировать базовую информацию по материаловедению <b>Владеть</b> базовыми знаниями в области физического материаловедения
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.2	Способен оценивать границы применимости фундаментальных положений и моделей физики	<b>Знать</b> основные положения, на которых основывается физическое материаловедение <b>Уметь</b> оценивать границы применимости фундаментальных положений материаловедения <b>Владеть</b> навыками оценивания границ применимости.

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.3	Способен использовать знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин	<p><b>Знать</b> Теоретические основы и основные понятия физического материаловедения.</p> <p><b>Уметь</b> использовать знание теоретических основ, основных понятий физического материаловедения.</p> <p><b>Владеть</b> теоретическим материалом по объектам физического материаловедения.</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: экзамен

### **Разделы дисциплины:**

1. Введение в физическое материаловедение. Физико-химические основы материаловедения.
  2. Строение и свойства реальных кристаллов. Дефекты кристаллических решеток. Диффузионные процессы в материалах.
  3. Формирование структуры металла при кристаллизации
  4. Фазы и структура в металлических материалах.
  5. Диаграммы состояния.
  6. Пластическая деформация металлов и сплавов.
  7. Механические свойства металлов и сплавов. Технологические и эксплуатационные свойства.
  8. Термическая обработка металлов и сплавов. Определение и классификация. Практика термической обработки сплавов. Основные виды термической обработки сталей.
  9. Цветные металлы.
  10. Электротехнические материалы. Проводниковые и полупроводниковые материалы.
  11. Органические и неорганические конструкционные материалы
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 лабораторных работ, правильность выполнения которых контролируется на текущем и последующих занятиях;
- активной работы на лекционных занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала.
- выполнение соответствующих разделов самостоятельной работы, подготовка к лабораторным занятиям и тестированию, правильность выполнения которых контролируется на последующих 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

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
Физическая лаборатория	Оборудование для выполнения лабораторных работ.	Программа для просмотра изображений цифровой камеры. (распространяется вместе с цифровой камерой).
Мультимедийная аудитория.	Мультимедийный проектор. Проекционный экран. Портативный компьютер (ноутбук)	Программа для просмотра файлов презентаций. (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),

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
		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 30.04.2021 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	<b>Знать</b> роль физической культуры и спорта в развитии личности <b>Уметь</b> 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. <b>Владеть</b> 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	<b>Знать</b> принципы здоровьесбережения <b>Уметь</b> использовать средства и методы физической культуры для поддержания здоровья <b>Владеть</b> 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. Гири 16 кг. 4 шт. Гири 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) A060 1 шт. Кроссовер регулируемый с турником A032 1 шт. Тренажер "Жим ногами" A014 1 шт. Тренажер для мышц бедра (сгибатель) A010 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 30.04.2021 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
<b>ОПК</b>	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.4	Применяет методы теоретического и экспериментального исследования	<b>Знать</b> методы теоретического и экспериментального исследования в области физики. <b>Уметь</b> проводить физические исследования. <b>Владеть</b> навыками проведения исследований в области физики.
<b>ПК</b>	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1	Способен понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию	<b>Знать</b> базовую информацию общего курса физики. <b>Уметь</b> понимать и излагать теоретические основы общего курса физики. <b>Владеть</b> навыками анализа общефизической информации.
ПК-1	Способен	ПК-1.2	Способен оценивать	<b>Знать</b>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин		границы применимости фундаментальных положений и моделей физики	фундаментальные положения и модели общего курса физики. <b>Уметь</b> понимать границы применимости положений и моделей общего курса физики. <b>Владеть</b> навыками оценки границ применимости положений и моделей общего курса физики.
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.3	Способен использовать знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин	<b>Знать</b> теоретические основы, понятия, законы и модели общего курса физики. <b>Уметь</b> использовать знание общего курса физики при освоении профильных дисциплин. <b>Владеть</b> навыками изучения профильных дисциплин на основе знаний общего курса физики.
ПК-2	Способен применять фундаментальные законы физики для решения практических задач	ПК-2.1	Способен оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи	<b>Знать</b> фундаментальные законы физики. <b>Уметь</b> проводить выбор фундаментальных законов физики, которые можно использовать для решения задач исследования. <b>Владеть</b> навыками оценки возможности применения законов физики к решению конкретной исследовательской задачи.
ПК-2	Способен применять фундаментальные законы физики для решения практических задач	ПК-2.2	Способен определять направление решения конкретной практической исследовательской задачи на основе фундаментальных физических законов	<b>Знать</b> фундаментальные физические законы. <b>Уметь</b> определять направление решения конкретной исследовательской задачи в области физики. <b>Владеть</b> навыками определения пути решения конкретной практической исследовательской задачи в области физики.
ПК-3	Способен проводить научные исследования в избранной области	ПК-3.1	Способен разрабатывать план проведения научного	<b>Знать</b> физические методы исследования; назначение и принципы работы физического оборудования.

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта		исследования (выбор методики исследования, методов компьютерного моделирования, оборудования)	<p><b>Уметь</b> выбирать оборудование, методы исследования и методы компьютерного моделирования для решения конкретной научно-исследовательской задачи.</p> <p><b>Владеть</b> навыками разработки плана проведения научного исследования.</p>
ПК-3	Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-3.2	Способен применять физическую аппаратуру и оборудование для решения научно-исследовательских задач	<p><b>Знать</b> принцип работы и назначение аппаратуры и физического оборудования.</p> <p><b>Уметь</b> применять физическое оборудование для решения исследовательских задач.</p> <p><b>Владеть</b> навыками работы на физической аппаратуре и оборудовании.</p>
ПК-3	Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного	ПК-3.3	Способен применять современные компьютерные и информационные технологии для решения научно-исследовательских задач	<p><b>Знать</b> основы современных компьютерных и информационных технологий.</p> <p><b>Уметь</b> применять компьютерные и информационные технологии для решения конкретных научно-исследовательских задач.</p> <p><b>Владеть</b> навыками использования информационных технологий для решения научно-исследовательских задач.</p>



Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта			
ПК-3	Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-3.4	Способен разрабатывать новые алгоритмы и компьютерные программы для научно-исследовательских целей	<p><b>Знать</b> базовые алгоритмы и компьютерные программы, применяемые в области физики.</p> <p><b>Уметь</b> составлять алгоритмы решения и компьютерные программы для исследовательских физических задач.</p> <p><b>Владеть</b> навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ для решения конкретной научно-исследовательской задачи.</p>
ПК-3	Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-3.5	Способен обрабатывать, анализировать и представлять результаты научно-исследовательской работы	<p><b>Знать</b> методы обработки и анализа информации.</p> <p><b>Уметь</b> анализировать результаты проведенного научного исследования.</p> <p><b>Владеть</b> навыками представления результатов научно-исследовательской работы.</p>

**Объем и продолжительность практики**

Форма проведения	Семестр	Общая трудоемкость	
		в З.Е.	в неделях, днях
Дискретно, по периодам проведения	5	5	3 нед., 2 дн.

Форма промежуточной аттестации: 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
Физическая лаборатория	Физическая аппаратура и оборудование.	Не требуется
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет»	Microsoft Windows, MS Office, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (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 30.04.2021 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

Формы проведения: дискретно, по периодам 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
<b>ОПК</b>	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной 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	<b>Знать</b> теоретические основы физики, математики; методы экспериментальных исследований в физике. <b>Уметь</b> объяснять результаты исследования на основе законов и моделей физико-математических наук. <b>Владеть</b> навыками определения возможности применения

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				теоретических и экспериментальных методов исследований в физике.
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.2	Способен излагать и критически оценивать информацию в области физико-математических и (или) естественных наук	<p><b>Знать</b> основы физико-математических наук.</p> <p><b>Уметь</b> излагать информацию в области физико-математических наук.</p> <p><b>Владеть</b> навыками критического осмысления информации в области физико-математических наук.</p>
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.3	Способен применять математический аппарат для практического использования в области профессиональной деятельности	<p><b>Знать</b> математический аппарат, применяемый для решения задач в области физики.</p> <p><b>Уметь</b> применять математические методы для решения задач в области физики.</p> <p><b>Владеть</b> навыками практического применения математического аппарата для решения задач в области профессиональной деятельности.</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.4	Применяет методы теоретического и экспериментального исследования	<p><b>Знать</b> теоретические и экспериментальные методы исследований в физике.</p> <p><b>Уметь</b> применять теоретические и экспериментальные исследования в физике.</p> <p><b>Владеть</b> навыками применения методов исследований в области физики.</p>
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.5	Понимает возможности создания высокотехнологичных проектов на основе научных исследований	<p><b>Знать</b> основные направления научных исследований в области физики.</p> <p><b>Уметь</b> определять возможные области применения научных исследований.</p> <p><b>Владеть</b> навыком оценки возможности применения научных исследований для создания проекта.</p>
ОПК-2	Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять	ОПК-2.1	Может планировать свою научно-исследовательскую деятельность	<p><b>Знать</b> цели и задачи научно-исследовательской деятельности.</p> <p><b>Уметь</b> составлять план своего научного</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	экспериментальные данные			исследования. <b>Владеть</b> навыками выбора метода исследования.
ОПК-2	Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2.2	Способен осуществлять под непосредственным руководством научно-исследовательскую деятельность в области прикладной физики	<b>Знать</b> направления научных исследований в области прикладной физики. <b>Уметь</b> следовать намеченному плану проведения научного исследования. <b>Владеть</b> навыками осуществления научно-исследовательской деятельности под руководством научного руководителя практики.
ОПК-2	Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2.3	Обрабатывает и представляет результаты научно-исследовательской деятельности	<b>Знать</b> методы анализа, обработки и представления информации. <b>Уметь</b> обрабатывать результаты научных исследований. <b>Владеть</b> навыками представления результатов исследований.
ОПК-2	Способен проводить научные	ОПК-2.4	Способен анализировать и	<b>Знать</b> методы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные		критически оценивать результаты научно-исследовательской деятельности	критического анализа информации. <b>Уметь</b> проводить анализ полученных в ходе исследования результатов. <b>Владеть</b> навыками критической оценки результатов научного исследования.
ОПК-3	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-3.1	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	<b>Знать</b> основы информационных технологий; методы моделирования объектов и процессов в области физики. <b>Уметь</b> расширять представления в области информационных технологий. <b>Владеть</b> навыками оценки возможности применения программных продуктов и ресурсов сети "Интернет" для решения задач в области прикладной физики.
ОПК-3	Способен использовать современные информационные	ОПК-3.2	Способен использовать знания в области информационных технологий,	<b>Знать</b> программные продукты и ресурсы сети

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности		современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности	"Интернет", применяемые для решения задач профессиональной деятельности. <b>Уметь</b> использовать знания в области ИКТ для решения задач профессиональной деятельности. <b>Владеть</b> навыками применения знаний в области ИКТ для решения задач профессиональной деятельности.
<b>ПК</b>	<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.1	Способен понимать и излагать, критически анализировать базовую общефизическую информацию	<b>Знать</b> теоретические основы (понятия, законы) физики. <b>Уметь</b> анализировать и излагать информацию в области общей физики. <b>Владеть</b> навыками критического анализа общефизической информации.
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.2	Способен оценивать границы применимости фундаментальных положений и моделей физики	<b>Знать</b> фундаментальные положения и модели физики. <b>Уметь</b> определять границы применения основных



Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				положений и моделей физики. <b>Владеть</b> навыками оценки границ применимости основных положений и моделей физики.
ПК-1	Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	ПК-1.3	Способен использовать знание теоретических основ, основных понятий, законов и моделей физики при освоении профильных дисциплин	<b>Знать</b> теоретические основы, законы и модели физики. <b>Уметь</b> применять теоретические основы, понятия, законы и модели физики при освоении профильных дисциплин. <b>Владеть</b> навыками освоения профильных дисциплин на основе знаний, полученных в рамках общего курса физики.
ПК-2	Способен применять фундаментальные законы физики для решения практических задач	ПК-2.1	Способен оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи	<b>Знать</b> фундаментальные законы физики. <b>Уметь</b> выбирать фундаментальные законы физики для решения конкретной исследовательской задачи. <b>Владеть</b> навыками критической оценки

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				возможности применения фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи.
ПК-2	Способен применять фундаментальные законы физики для решения практических задач	ПК-2.2	Способен определять направление решения конкретной практической исследовательской задачи на основе фундаментальных физических законов	<p><b>Знать</b> фундаментальные законы физики.</p> <p><b>Уметь</b> применять фундаментальные законы физики для решения исследовательских задач.</p> <p><b>Владеть</b> навыками определения пути решения конкретной практической исследовательской задачи с помощью фундаментальных законов физики.</p>
ПК-3	Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом	ПК-3.1	Способен разрабатывать план проведения научного исследования (выбор методики исследования, методов компьютерного моделирования, оборудования)	<p><b>Знать</b> цели и задачи проводимого научного исследования.</p> <p><b>Уметь</b> выбирать метод исследования и необходимое оборудование.</p> <p><b>Владеть</b> навыком планирования научного исследования.</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	отечественного и зарубежного опыта			
ПК-3	Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-3.2	Способен применять физическую аппаратуру и оборудование для решения научно-исследовательских задач	<p><b>Знать</b> правила техники безопасности при работе с физической аппаратурой и оборудованием; устройство и принципы работы применяемого в ходе исследования оборудования.</p> <p><b>Уметь</b> работать на физическом оборудовании.</p> <p><b>Владеть</b> навыками работы на физической аппаратуре и оборудовании.</p>
ПК-3	Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-3.3	Способен применять современные компьютерные и информационные технологии для решения научно-исследовательских задач	<p><b>Знать</b> основы ИКТ.</p> <p><b>Уметь</b> использовать современные средства ИКТ для решения задач исследования.</p> <p><b>Владеть</b> навыками применения средств ИКТ для решения задач исследования.</p>
ПК-3	Способен проводить научные исследования в	ПК-3.4	Способен разрабатывать новые алгоритмы и	<b>Знать</b> алгоритмы и компьютерные

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта		компьютерные программы для научно-исследовательских целей	<p>программы, применяемые для решения конкретной научно-исследовательской задачи.</p> <p><b>Уметь</b> разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы для решения конкретной научно-исследовательской задачи.</p> <p><b>Владеть</b> навыками разработки компьютерных программ для конкретной цели научного исследования.</p>
ПК-3	Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-3.5	Способен обрабатывать, анализировать и представлять результаты научно-исследовательской работы	<p><b>Знать</b> методы обработки, анализа и представления результатов исследования.</p> <p><b>Уметь</b> обрабатывать, интерпретировать и анализировать результаты научно-исследовательской работы.</p> <p><b>Владеть</b> навыками представления результатов научного исследования.</p>

**Объем и продолжительность практики**

Форма проведения	Семестр	Общая трудоемкость	
		в З.Е.	в неделях, днях
Дискретно, по периодам проведения	6	11	7 нед., 2 дн.
Дискретно, по периодам проведения	7	10	6 нед., 4 дн.
Дискретно, по видам практик	8	9	6 нед.

Форма промежуточной аттестации: 6 - дифференцированный зачет; 7 - дифференцированный зачет; 8 - дифференцированный зачет

### Основные разделы (этапы) практики:

1. Подготовительный этап.
  2. Основной этап прохождения практики.
  3. Заключительный этап.
1. Подготовительный этап.
  2. Основной этап прохождения практики.
  3. Заключительный этап.
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
Физическая лаборатория.	Физическая аппаратура и оборудование, персональный компьютер.	Microsoft Windows, MS Office, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО)
Компьютерный класс	Доска, персональные компьютеры.	Интернет-браузер с обеспечением

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
		доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО)
Библиотека. Читальный зал естественнонаучной и технической литературы	Персональные компьютеры	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)

## «Инженерная и компьютерная графика»

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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» относится к «ФТД Факультативные дисциплины (модули)» и формирует компетенции УК-1 и индикаторы их достижения УК-1.1.

**Цель дисциплины:** Дать общую геометрическую и графическую подготовку, формирующую способность правильно воспринимать, перерабатывать и воспроизводить графическую информацию.

### Задачи дисциплины:

- Формирование знаний по математическим методам и техническим аспектам, лежащих в основе компьютерной графики, также знаний по теории и практическому применению способа графической передачи информации.
- Формирование умений связанных с чтением и разработкой чертежей по заданным условиям.
- Приобретение базовых навыков по построению и оформлению изображений на чертежах изделий биомедицинского назначения. Получение практического опыта по визуализации объектов, получению реалистичных изображений на базе современных методов компьютерной графики.
- Содержание курса базируется на компетенциях, сформированных при изучении и дисциплины «Информационные технологии».

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
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	<b>Знать</b> основы элементов инженерной графики; государственные стандарты для выполнения чертежей биомедицинской техники; графические способы передачи информации и их использование при разработке конструкторской документации; правила и способы построений графических изображений с помощью графических редакторов и специализированных программ по компьютерной и инженерной графике; правила нанесения размеров на чертежах. основное программное обеспечение, позволяющее работать с растровой и векторной графикой <b>Уметь</b> представлять технические решения с использованием

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				<p>средств компьютерной графики и геометрического моделирования.</p> <p>составлять и оформлять научно-техническую документацию</p> <p><b>Владеть</b></p> <p>современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации.</p> <p>навыками работы в программном продукте Компас 3д</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. Компьютерная графика. Геометрические преобразования и моделирование .
2. Инженерная графика и стандарты ЕСКД.

**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
- защита лабораторных работ
- решение практических задач
- выполнение домашних 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-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	Доска	Microsoft Windows
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)

## «Экспериментальная криогеника»

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 30.04.2021 г.)

### Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Экспериментальная криогеника» относится к «ФТД Факультативные дисциплины (модули)» и формирует компетенции УК-1 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2.

**Цель дисциплины:** Целью курса является приобретение студентами знаний и навыков экспериментальной работы в области сверхпроводимости, измерения низких температур и вакуумной техники. Изучаются сверхпроводниковые и криогенные технологии.

### Задачи дисциплины:

- Изучение основ вакуумных технологий, принципов и законов физики сверхпроводимости и низких температур.
- Ознакомление с основными явлениями в физике вакуума, сверхпроводимости и криогеники, методами их наблюдения и экспериментального исследования, с главными методами точного измерения физических величин, с методами обработки и анализа результатов эксперимента, с основными физическими приборами.
- Формирование у студентов навыков экспериментальной работы.
- Создание у студентов представления о границах применимости физических моделей и гипотез.

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
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	<b>Знать</b> Структуру учебной физической задачи; <b>Уметь</b> Выделять базовые составляющие задачи - условие и требование; <b>Владеть</b> Элементарным анализом;
УК-1	Способен осуществлять поиск,	УК-1.2	Находит и критически анализирует	<b>Знать</b> Основные понятия и законы соответствующего раздела экспериментальной криогеники;

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		информацию, необходимую для решения поставленной задачи	<b>Уметь</b> Сопоставлять содержание задачи и найденной информации; <b>Владеть</b> Реляционно-логическим анализом;

**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 криогенику. Роль и значение в науке и технике
2. Вакуумные технологии, роль, значение и перспективы в криогенике.
3. Свойства твердых тел и жидкостей при низких температурах.
4. Температурные шкалы и температурные реперные точки. Методы измерения криогенных температур. Проблемы точности измерений.
5. Методы получения низких температур. Научное, промышленное и космическое приложение криогеники.

**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:

- Тестирование, собеседование в процессе выполнения практических занятий
- 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-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
Лаб. 221. Лаборатория высокотемпературной сверхпроводимости и криогеники.	Имеются установки получения вакуума и его измерения. Имеется установка получения низких температур и их измерение различными способами.	Не требуется
Лаб.221, ауд.225, лаб. 225а	В лаб. 221 имеются установки получения вакуума и криогенных температур и их измерения. Ауд. 225 для самостоятельной подготовки к лекциям и практическим занятиям. Лаб. 225а для прикладных аспектов сверхпроводимости. В лаб. 221 и 225а имеются персональные компьютеры для использования.	Имеются методические материалы по выполнению работ по высокотемпературной сверхпроводимости.

