

Рабочие программы дисциплин (практик) по направлению подготовки

03.04.01 Прикладные математика и физика

Квалификация (степень) – «Магистр»

Направленность (профиль) программы: «Прикладная теоретическая физика»

Срок обучения по очной форме обучения – 2 года

«Иностранный язык»

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

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

Место дисциплины в структуре ОПОП

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

Цель дисциплины: Целью освоения дисциплины «Иностранный язык» является формирование коммуникативной компетенции, необходимой для осуществления деятельности в различных сферах и ситуациях профессионального общения.

Задачи дисциплины:

- подготовить специалиста, владеющего иностранным языком как средством осуществления профессиональной деятельности в иноязычной языковой среде и средством межкультурной коммуникации, специалиста, приобщенного к науке и культуре страны изучаемого языка, понимающего значение адекватного овладения иностранным языком для творческой научной и профессиональной деятельности;
- развивать и совершенствовать коммуникативную компетенцию, предполагающую умение получать, перерабатывать и передавать информацию на уровне грамматически и лексически правильно оформленной беглой речи в широком диапазоне тем академического и профессионального общения;
- создать благоприятные условия для развития критического мышления, необходимого для творческой профессиональной и научной деятельности.

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на	УК-4.1	Организует общение используя современные коммуникативные технологии, в том числе на	Знать - языковые средства (лексические, грамматические, фонетические), на основе которых формируются и совершенствуются умения говорения, аудирования, чтения и письма в профессиональном и

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия		иностранном(ых) языке(ах)	академическом контексте Уметь -выражать мысли на иностранном языке в ситуациях академического (научного) и профессионального общения, а также при составлении необходимых документов Владеть - особенностями грамматической системы и лексическим минимумом иностранного языка по изученным темам; -структурой и стилистическими особенностями научной статьи на иностранном языке; -профессиональным тезаурусом.
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2	Создает тексты разных жанров в целях организации профессионального и академического общения на русском и иностранном(ых) языке(ах) с учетом норм и узуса соответствующего языка(ов)	Знать - языковой материал иностранного языка, а также особенности и нормы, необходимые для создания академических и профессиональных текстов Уметь -письменно оформлять результаты академической и профессиональной деятельности Владеть -навыками реферирования и аннотирования литературы по специальности
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.3	Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в процессе академической и профессиональной коммуникации, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)	Знать - стратегии речевого поведения в ситуациях академического и профессионального взаимодействия Уметь - адекватно реализовывать коммуникативные намерения в процессе устной академической и профессиональной коммуникации на иностранном языке; - вести диалоги академического (научного) характера, высказываться монологически, делать подготовленные сообщения, презентации. Владеть - приемами и стратегиями эффективного речевого общения в рамках академического и профессионального взаимодействия

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. Тема 1 Обучение в магистратуре. Выбор факультета. Академические степени. Перспектива.
2. Тема 2 Проведение исследований. Исследовательский проект.
3. Тема 3 Магистерская диссертация. Работа над диссертацией. Защита диссертации.
4. Тема 4 Работа и карьера. Карьерные возможности для физиков.

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

«Семинар по научной литературе»

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

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

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Семинар по научной литературе» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ОПК-1, ОПК-3 и индикаторы их достижения ОПК-1.4, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3.

Цель дисциплины: Формирование навыков научных коммуникаций, публичного обсуждения методики и результатов научно-исследовательской работы, знакомство с современными проблемами и методами науки через изучение научных статей в области специализации, соответствующей направлению научных исследований каждого магистранта, с последующим докладом разобранных статей.

Задачи дисциплины:

- Обучение магистрантов методологии научно-исследовательской работы, практическим навыкам подготовки аналитических обзоров научных статей, докладов и магистерской диссертации.
- Развитие научного подхода к описанию явлений в физике, способности самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности знания и умения, в том числе в новых областях.
- Развитие способности в форме доклада формулировать мысли, свою точку зрения, владения навыками ведения научной и общекультурной дискуссий и презентации исследовательских результатов.
- Развитие способности самостоятельно осваивать новые представления и методы исследований по профилю научной подготовки.
- Знакомство со структурой научных публикаций, научных статей.

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-1	Способен применять фундаментальные и прикладные знания в области физико-математических и (или) естественных наук	ОПК-1.4	Способен использовать результаты научных исследований в сфере педагогической деятельности	Знать О необходимости использования актуальной научной информации в процессе преподавания физических дисциплин.

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности			Уметь Находить актуальную и авторитетную научную и техническую информацию, которая может быть использована при подготовке материалов лекций и практических занятий. Владеть Навыками публичной речи и аргументированного изложения собственной точки зрения.
ОПК-3	Способен в рамках своей профессиональной деятельности анализировать, выявлять, формализовать и находить решения фундаментальных и прикладных научно-технических, технологических и инновационных задач	ОПК-3.1	Способен формулировать научно-исследовательские задачи, отражающие современное состояние в научной области в соответствии с направлением подготовки	Знать Современные достижения и проблемы в области теоретической физики. Уметь Собирать и систематизировать разнообразную информацию из многочисленных источников с применением методов анализа и синтеза. Владеть Навыками критического анализа современных достижений в области теоретической физики.
ОПК-3	Способен в рамках своей профессиональной деятельности анализировать,	ОПК-3.2	Анализировать научную физическую проблему, научные публикации в конкретной научной	Знать Виды научно-исследовательских задач и требований к ним.

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	выявлять, формализовать и находить решения фундаментальных и прикладных научно-технических, технологических и инновационных задач		области	Уметь Логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение проблем и способов их разрешения. Владеть Навыками ведения дискуссий.
ОПК-3	Способен в рамках своей профессиональной деятельности анализировать, выявлять, формализовать и находить решения фундаментальных и прикладных научно-технических, технологических и инновационных задач	ОПК-3.3	Доводить решение научно-исследовательской задачи до нового или усовершенствованного решения	Знать Основные методы решения задач в своей области научно-исследовательской деятельности. Уметь Оценивать эффективность и корректность новых или усовершенствованных решений научно-исследовательской задачи в своей области научно-исследовательской деятельности. Владеть Навыками оценки эффективности и корректности новых или усовершенствованных решений научно-исследовательской задачи в своей области научно-исследовательской деятельности.

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

Общая трудоемкость дисциплины 8 З.Е.; 288 ак. час.

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

Разделы дисциплины:

1. Особенности неравновесного поведения систем при фазовых переходах второго рода.
2. Теоретические модели и методы описания адсорбции атомов металла на металлических поверхностях.
1. Явления старения и нарушения флуктуационно-диссипативной теоремы в системах с медленной динамикой.
2. Ферромагнетизм ультратонких пленок переходных металлов.
1. Мультислоенные магнитные структуры с эффектами ГМС и расчет характеристик структур методами компьютерного моделирования.
2. Моделирование эффектов старения в мультислоенных магнитных структурах.

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
- консультации с руководителем научно-исследовательской работы, направленные на определение конкретных задач, планирование и организацию работы
- заслушивание публичного выступления с выдачей рекомендаций по улучшению

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

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

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

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

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс	Персональные компьютеры; мультимедийный проектор, проекционный экран	Интегрированная среда разработки; система подготовки документов (La)TeX или офисный пакет OpenOffice; программа для просмотра pdf- файлов (свободно распространяемое ПО)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf- файлов (свободно распространяемое ПО)

«История и методология науки в контексте мировой культуры»

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

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

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «История и методология науки в контексте мировой культуры» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-5 и индикаторы их достижения УК-5.1, УК-5.2.

Цель дисциплины: Создание представлений о естествознании как о логически единой, непрерывно и закономерно развивающейся системе знаний о мире, рассмотренной в контексте мировой культуры.

Задачи дисциплины:

- Формирование философских понятий и представлений в приложении к естествознанию в контексте мировой культуры.
- Создание у студента целостного системного представления естественнонаучной системы мира в контексте мировой культуры.
- Формирование и развитие философского подхода к проблемным вопросам естествознания; развития умения постановки решения общих философско-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-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1	Учитывает особенности иных культур в процессе межкультурного взаимодействия	Знать основные этапы возникновения естественных наук в контексте развития мировой культуры Уметь использовать в профессиональной деятельности знания философских проблем естественных наук, рассмотренных в контексте мировой культуры Владеть методами и приемами научного и философского анализа, рассмотренными в контексте мировой культуры
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного	УК-5.2	Анализирует информацию о культурных особенностях разных сообществ для ее использования в	Знать основные философские концепции современного естествознания в контексте мировой культуры Уметь использовать методологию философского познания, рассмотренной в контексте мировой

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	взаимодействия		профессиональной деятельности	культуры Владеть приемами работы с философскими текстами, посвященными проблемам естествознания в контексте мировой культуры

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. Первый позитивизм
2. Второй позитивизм
3. Неопозитивизм
4. Постпозитивизм
5. Концепция смены парадигм Томаса Куна. Концепция научно-исследовательских программ Имре Лакатоса. Концепция тематического анализа науки Джеральда Холтона. Эпистемологический анархизм Пола Фейерабенда

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 УК-5

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
Материально-техническая база	Учебная мебель (36 посадочных мест), рабочее место преподавателя, доска	Не требуется
Помещения для СРС	Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Не требуется

«Современные проблемы естествознания»

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

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

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Современные проблемы естествознания» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-1, УК-6, ОПК-4 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3.

Цель дисциплины: Ознакомление студентов с современными проблемами естествознания и вычислительной физики, теоретическими моделями фундаментальных процессов и явлений в физике и их приложений к естественным наукам.

Задачи дисциплины:

- Развитие у студентов научного подхода к описанию многообразных явлений в естествознании.
- Развитие способности самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности знания и умения, в том числе в новых областях физики и естествознания.
- Развитие способности использовать на практике углубленные фундаментальные знания, полученные в области естественных наук.
- Демонстрация различных типов процессов в сложных физических системах.
- Ознакомление с эффектами влияния фундаментальных процессов на получение материалов с уникальными физическими свойствами.
- Формирование у студентов умения правильной трансформации физических идей описываемого процесса в его обобщенную математическую модель.

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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать Основы системного анализа. Уметь Анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. Владеть Научным подходом

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				к описанию многообразных явлений в физике и естествознании.
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2	Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Знать Методы и средства анализа и синтеза. Уметь Определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации и проектировать процессы по их устранению. Владеть Методами и средствами анализа и синтеза.
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3	Критически оценивает противоречивую информацию, полученную из различных источников	Знать Основные методы критической оценки противоречивой информации, полученной из различных источников. Уметь Критически оценивать противоречивую информацию, полученную из различных источников. Владеть Навыками обработки и представления результатов научно-исследовательской работы.

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.4	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации	Знать Структуру аргументации и основные виды аргументов. Уметь Разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации. Владеть Навыками ведения научной дискуссии, аргументированного обоснования собственной точки зрения.
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1	Определяет приоритеты деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, перспективы развития деятельности, в т.ч. с применением технологий тайм-менеджмента	Знать Современные проблемы естествознания. Уметь Определять приоритеты деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, перспективы развития деятельности. Владеть Навыками определения приоритетов деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, перспектив развития

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				деятельности
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.2	Выстраивает траекторию профессионального и личностного развития на основе самооценки	Знать Основные критерии оценки профессионального и личностного развития. Уметь Логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение проблем и способов их разрешения. Владеть Навыками выстраивания траектории профессионального и личностного развития на основе самооценки.
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-4	Способен выбирать цели своей профессиональной деятельности и пути их достижения, осуществлять научный, технический, технологический и инновационный поиск, прогнозировать научные, производственные, технологические и социально-экономические последствия	ОПК-4.1	Способен оценивать актуальность, научную новизну, теоретическую и практическую значимость исследования	Знать Современные проблемы естествознания и вычислительной физики. Уметь Оценивать актуальность, научную новизну, теоретическую и практическую значимость исследования. Владеть Навыками оценки актуальности, научной новизны, теоретической и

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				практической значимости исследований, посвященных решению современных проблем естествознания.
ОПК-4	Способен выбирать цели своей профессиональной деятельности и пути их достижения, осуществлять научный, технический, технологический и инновационный поиск, прогнозировать научные, производственные, технологические и социально-экономические последствия	ОПК-4.2	Способен анализировать возможности для развития в выбранном научном направлении	Знать Методы анализа возможностей для развития в выбранном научном направлении. Уметь Понимать теоретические основы, основные понятия, законы и методы теоретических исследований в физике. Владеть Навыками критического анализа современных достижений в области теоретической физики.
ОПК-4	Способен выбирать цели своей профессиональной деятельности и пути их достижения, осуществлять научный, технический, технологический и инновационный поиск, прогнозировать	ОПК-4.3	Формировать персональный научный план, определять перспективы дальнейшего исследования	Знать Опыт исследователей в построении персонального научного плана для решения современных проблем естествознания. Уметь Формировать персональный

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	научные, производственные, технологические и социально-экономические последствия			научный план, определять перспективы дальнейшего исследования. Владеть Навыками формирования персонального научного плана, определения перспектив дальнейшего исследования.

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. Эпоха гигантских эффектов в физике
2. Спинтроника
3. Особенности физических свойств ультратонких ферромагнитных пленок
4. Статистические особенности поведения систем с медленной динамикой

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;
- публичная презентация.

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-4, УК-1, УК-6

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

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

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	Мультимедийное оборудование, проекционный 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)

«Синергетика и ее приложения в естествознании и экологии»

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

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

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Синергетика и ее приложения в естествознании и экологии» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ОПК-1, ОПК-2 и индикаторы их достижения ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3.

Цель дисциплины: Ознакомление студентов с современными проблемами естествознания и устойчивого развития макроскопических открытых систем, изучение теоретических моделей фундаментальных процессов и явлений в физике и ее приложений к естественным наукам и экологии.

Задачи дисциплины:

- Развитие у студентов научного подхода к описанию многообразных неравновесных явлений в физике, естествознании, экологии и социологии.
- Изучение основных принципов вероятностного подхода к феноменологическому и модельному описанию процессов самоорганизации сложных систем.
- Демонстрация различных типов процессов самоорганизации сложных систем в физике, естествознании, экологии и социологии.
- Ознакомление с основными эффектами влияния самоорганизации на свойства различных систем.
- Формирование у студентов навыков решения сложных физических задач и умения правильной трансформации физических идей описываемого процесса в его обобщенную математическую модель.
- Развитие представлений о физическом, химическом и биологическом моделировании; об особенностях биологической формы организации материи.

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-1	Способен применять фундаментальные и прикладные знания в области физико-математических и (или) естественных наук для решения профессиональных задач, в том числе в	ОПК-1.1	Понимает теоретические основы, основные понятия, законы и модели математики и физики, методы теоретических исследований в физике	Знать Основные представления теории описания процессов самоорганизации в различных сложных системах. Уметь Понимать теоретические основы, основные понятия, законы и модели математики и физики, методы теоретических исследований в физике. Владеть

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	сфере педагогической деятельности			Научным подходом к описанию многообразных неравновесных явлений в физике, естествознании, экологии и социологии.
ОПК-1	Способен применять фундаментальные и прикладные знания в области физико-математических и (или) естественных наук для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.2	Критически оценивает естественнонаучную информацию	Знать Условия реализации процессов самоорганизации в различных сложных системах. Уметь Строить физические и математические модели описания процессов самоорганизации, основных явлений, основанных на статистических представлениях. Владеть Навыками критического анализа современных достижений в области теоретической физики.
ОПК-1	Способен применять фундаментальные и прикладные знания в области физико-математических и (или) естественных наук для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.3	Проводит научные исследования с использованием необходимого оборудования и/или методов математического моделирования, обрабатывает и представляет результаты научно-исследовательской работы	Знать Основные эффекты влияния самоорганизации на свойства различных систем. Уметь Анализировать модели на соответствие качественного и количественного описания физического явления. Владеть Навыками обработки и представления результатов научно-исследовательской работы.
ОПК-2	Способен самостоятельно осваивать и применять современные математические методы исследования, анализа и обработки данных, компьютерные программы, средства их разработки, научно-исследовательскую,	ОПК-2.1	Способен использовать современные методы математического моделирования, анализа и обработки данных	Знать Методы описания, приближения, используемые для получения законов изменения долгоживущих возбуждений. Уметь Использовать современные методы математического моделирования, анализа и обработки данных. Владеть Современными методами математического моделирования, анализа и обработки данных.

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	измерительно-аналитическую и технологическую аппаратуру (в соответствии с избранным направлением прикладных математики и физики)			
ОПК-2	Способен самостоятельно осваивать и применять современные математические методы исследования, анализа и обработки данных, компьютерные программы, средства их разработки, научно-исследовательскую, измерительно-аналитическую и технологическую аппаратуру (в соответствии с избранным направлением прикладных математики и физики)	ОПК-2.2	Способен применять пакеты прикладных программ по профилю подготовки	Знать Назначение, особенности использования, ограничения и условия эффективности применения пакетов прикладных программ для решения задач в области теоретической физики. Уметь Применять пакеты прикладных программ для решения задач в области теоретической физики. Владеть Навыками работы с пакетами прикладных программ для решения задач в области теоретической физики.
ОПК-2	Способен самостоятельно осваивать и применять современные математические методы исследования, анализа и обработки данных, компьютерные	ОПК-2.3	Способен разрабатывать прикладные компьютерные программы для решения задач научно-исследовательской деятельности	Знать Языки и среды разработки прикладных компьютерных программ для решения задач научно-исследовательской деятельности. Уметь Разрабатывать прикладные компьютерные программы для решения задач научно-исследовательской деятельности. Владеть Навыками разработки прикладных

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	программы, средства их разработки, научно-исследовательскую, измерительно-аналитическую и технологическую аппаратуру (в соответствии с избранным направлением прикладных математики и физики)			компьютерных программ для решения задач научно-исследовательской деятельности.

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

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

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Разделы дисциплины:

1. Общие принципы и методы
2. Физические системы
3. Приложение к химическим и биохимическим системам
4. Приложение к биологии и экологии
5. Приложение к социологии
6. Динамический хаос

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:

- публичная презентация по индивидуальным темам.

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

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

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

«Разработка и организация научно-исследовательских проектов. Грантовая деятельность»

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

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

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Разработка и организация научно-исследовательских проектов. Грантовая деятельность» 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.

Цель дисциплины: Получение знаний по основам научно-исследовательской и проектной деятельности, формирование навыков по организации научно-исследовательских и проектных работ, способностей самостоятельно организовывать и проводить научные исследования и внедрять их результаты в качестве члена или руководителя малого коллектива, разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности научно-производственного коллектива, оформлять заявки на гранты, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов.

Задачи дисциплины:

- Обучение магистрантов основам научно-исследовательской, проектной деятельности и управления проектной деятельностью.
- Обучение методам поиска и выбора источников финансирования. Ознакомление со структурой грантодающих институтов и организаций. Анализ программ и видов грантовой поддержки.
- Обучение методам планирования расходов, составления отчетов по проектной и научной деятельности, управления проектом на всех этапах его жизненного цикла.
- Знакомство с принципами оформления заявок на получение финансирования проекта, гранта, обучение принципам проектного управления для решения профессиональных задач.

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

Коды компетенций	Содержание компетенции	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1	Понимает базовые принципы проектного управления/деятельности	Знать Основы научно-исследовательской и проектной деятельности. Уметь Оформлять заявку на получение финансирования проекта, гранта. Владеть Навыками поиска российских и зарубежных грантовых фондов с помощью Интернета.

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.2	Применяет принципы проектного управления для решения профессиональных задач	Знать Основа планирования и управления проектной деятельностью. Уметь Применять принципы проектного управления для решения профессиональных задач. Владеть Навыками планирования расходов и отчетов по проектной и научной деятельности, управления проектом на всех этапах его жизненного цикла.

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. Теоретические основы научно-исследовательской, проектной деятельности и управления проектной деятельностью.
2. Проектно-исследовательская деятельность. Планирование.
3. Привлечение средств для финансирования проектов. Грантовые программы, грантовая поддержка.
4. Бюджетирование проектной работы.
5. Гранты и виды грантовой поддержки исследований и науки.
6. Подготовка заявки на получение финансирования проекта (грант, спонсорство).

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:

- публичная презентация заявки на проект

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
Компьютерный класс	Персональные компьютеры; мультимедийный проектор, проекционный экран	Интегрированная среда разработки; система подготовки документов (La)TeX или офисный пакет OpenOffice; программа для просмотра pdf- файлов (свободно распространяемое ПО)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf- файлов (свободно распространяемое ПО)

«Физика магнитных явлений»

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

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

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физика магнитных явлений» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ПК-3 и индикаторы их достижения ПК-3.1, ПК-3.2.

Цель дисциплины: Изучение основ физики магнетизма как слабомагнитных - пара- и диамагнетиков, так и сильномагнитных веществ, обладающих атомным магнитным порядком, - ферро- и антиферромагнетиков, основных представлений молекулярной теории ферро- и антиферромагнетизма, а также основ современной квантовой теории магнитоупорядочения в d- и f-металлах и сплавах.

Задачи дисциплины:

- Ознакомление студентов с основными типами магнитных состояний вещества, квантовой природой магнетизма, носящей прежде всего обменный характер, характерными особенностями зонной модели и модели s-d обмена - основными моделями магнетизма в металлах, природой косвенного обменного взаимодействия, чей осциллирующий характер и определяет сложные магнитные структуры в редкоземельных металлах.
- Введение основных теоретических представлений и методов описания обменного взаимодействия электронной подсистемы в твердых телах, определяющих появление дальнего магнитного порядка в системе.
- Развитие у студентов научного подхода к описанию сложных физических явлений в окружающих нас макроскопических системах.

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-3	Способен применять фундаментальные законы теоретической физики при решении практических задач	ПК-3.1	Способен оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи	Знать Основные законы физики магнитных явлений. Уметь Применять научный подход к описанию сложных физических явлений в окружающих нас макроскопических системах. Владеть Навыками использования научного подхода к описанию сложных физических явлений в окружающих нас макроскопических системах.
ПК-3	Способен применять	ПК-3.2	Способен определять	Знать Современные достижения и проблемы в

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	фундаментальные законы теоретической физики при решении практических задач		направление решения конкретной практической исследовательской задачи на основе фундаментальных физических законов	области магнитных явлений. Уметь Анализировать модели на соответствие качественного и количественного описания физического явления. Анализировать научную физическую проблему и правильно трансформировать физические идеи описываемого процесса в его обобщенную математическую модель. Владеть Навыками решения сложных физических задач.

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

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

Форма промежуточной аттестации: 2 - экзамен; 3 - экзамен

Разделы дисциплины:

1. Введение
2. Магнитные свойства металлов, не обладающих магнитным упорядочением
3. Магнитные фазовые переходы и теория эффективного молекулярного поля Кюри-Вейса
4. Обменная теория ферромагнетизма
5. Ферромагнетизм в модели коллективизированных электронов

1000. Подготовка к экзамену

1. Основы теории s-f обменной модели
2. Теория антиферромагнетизма
3. Теория ферримагнетизма

1000. Подготовка к экзамену

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

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

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

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

- устный опрос, позволяющий проверить уровень усвоения материала.

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

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

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

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

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа 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)

«Ренормгрупповые методы описания фазовых переходов»

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

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

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Ренормгрупповые методы описания фазовых переходов» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ПК-1 и индикаторы их достижения ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.

Цель дисциплины: ознакомление студентов с характерными особенностями фазовых переходов в различных физических системах и выделение универсальных параметров и универсальных свойств критического поведения систем вблизи температуры фазового перехода, знакомство с методами ренормгруппового описания фазовых переходов в различных системах.

Задачи дисциплины:

- введение основных теоретических представлений и методов описания взаимодействия критических флуктуаций, определяющих аномальные особенности термодинамического и кинетического поведения макроскопических систем вблизи температуры фазового перехода - теория подобия, скейлинговые соотношения, методы ренормгруппы и ϵ -разложения
- развитие у студентов научного подхода к описанию сложных физических явлений в окружающих нас макроскопических системах

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области теоретической физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.1	Способен проводить оценку состояния научных исследований в конкретной научно-исследовательской области с использованием литературных источников (в том числе на иностранном языке) и данных сети Интернет и	Знать Методы получения и обработки информации Уметь проводить оценку состояния научных исследований в области теории фазовых переходов с использованием литературных источников и выявлять актуальные задачи, имеющие практическую значимость Владеть Навыком анализа научной информации

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
			выявлять актуальные задачи, имеющие практическую значимость	
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области теоретической физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.2	Способен выбирать численные и теоретические методы, методы математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи	Знать основные законы и методы теории фазовых переходов Уметь выбирать теоретические методы для решения выбранной задачи в области теории фазовых переходов Владеть навыками изложения и анализа результатов решения сложных физических задач;
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области теоретической физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.3	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты	Знать современное состояние дел в области фазовых переходов Уметь анализировать научную физическую проблему; Владеть навыками решения сложных физических задач;

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. Метод ренормализационной группы
 3. Корреляционные функции, восприимчивость, флуктуации
 4. Флуктуационно-диссипативная теорема
 5. Тривиальный пример ренормализационной группы.
 6. Применение метода ренормализационной группы к модели S4
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
- письменная контрольная работа. Работы после проверки возвращаются студентам.

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)

«Динамика критических явлений»

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

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

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Динамика критических явлений» 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: изложение основ современной теории фазовых переходов и введение представлений и методов, необходимых для описания взаимодействия критических флуктуаций, определяющих аномальные особенности термодинамического и кинетического поведения макроскопических систем вблизи температуры фазового перехода.

Задачи дисциплины:

- Ознакомление студентов с характерными особенностями фазовых переходов в различных физических системах и выделение универсальных параметров и универсальных свойств критического поведения систем вблизи температуры фазового перехода.
- Введение основных теоретических представлений и методов описания взаимодействия критических флуктуаций, определяющих аномальные особенности термодинамического и кинетического поведения макроскопических систем вблизи температуры фазового перехода - теория подобия, скейлинговые соотношения, методы ренормгруппы и ϵ -разложения.
- Развитие у студентов научного подхода к описанию сложных физических явлений в окружающих нас макроскопических системах.

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области теоретической физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.1	Способен проводить оценку состояния научных исследований в конкретной научно-исследовательской области с использованием литературных источников (в том числе на иностранном языке) и данных	Знать Методы получения и обработки информации Уметь проводить оценку состояния научных исследований в области теории фазовых переходов с использованием литературных источников и выявлять актуальные задачи, имеющие практическую значимость Владеть Навыком анализа научной информации

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
			сети Интернет и выявлять актуальные задачи, имеющие практическую значимость	
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области теоретической физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.2	Способен выбирать численные и теоретические методы, методы математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи	Знать основные законы и методы теории фазовых переходов Уметь выбирать теоретические методы для решения выбранной задачи в области теории фазовых переходов Владеть навыками изложения и анализа результатов решения сложных физических задач;
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области теоретической физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.3	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты	Знать современное состояние дел в области фазовых переходов Уметь анализировать научную физическую проблему; Владеть навыками решения сложных физических задач;

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. Введение
2. Критическое замедление
3. Теория динамического скейлинга Гальперина-Хознберга.
4. Классификация моделей динамического критического поведения
5. Релаксационные модели критического поведения
6. Динамические модели с недиссипативными слагаемыми

7. Неравновесное критическое поведение систем

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. 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)

«Физика неупорядоченных систем»

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

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

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физика неупорядоченных систем» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ПК-1 и индикаторы их достижения ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3.

Цель дисциплины: дать студентам основные сведения о физических моделях, используемых для анализа физических свойств неупорядоченных сред (аморфных сплавов, твердых растворов, нанокристаллов, композиционных материалов, спиновых стекол) - систем, в которых отсутствует дальний порядок расположения атомов. Проиллюстрировать возможность использования теоретических методов, разработанных для анализа свойств неупорядоченных сред, в других областях (задачи оптимизации, моделирование процессов распознавания образов, биологической эволюции)

Задачи дисциплины:

- Познакомить студента с основными теоретическими моделями неупорядоченных систем и их приложений.
- Дать представления об экспериментальных, численных и аналитических методах исследования неупорядоченных систем.

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области теоретической физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.1	Способен проводить оценку состояния научных исследований в конкретной научно-исследовательской области с использованием литературных источников (в том числе на иностранном языке) и данных сети Интернет и выявлять	Знать структуру научного исследования как деятельности; • виды научно-исследовательских задач и требования к ним теоретические основы, понятия, законы и модели физики неупорядоченных систем Уметь анализировать научную физическую проблему Владеть навыки методами физических исследований

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
			актуальные задачи, имеющие практическую значимость	
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области теоретической физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.2	Способен выбирать численные и теоретические методы, методы математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи	Знать принципы построения физических моделей наблюдаемых явлений в неупорядоченных системах и границ их применимости; Уметь анализировать модели неупорядоченных систем на соответствие качественного и количественного описания физического явления Владеть навыками использования современной вычислительной техники, включая суперкомпьютерные вычисления
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области теоретической физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.3	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты	Знать Отличительные черты неупорядоченных систем Отличительные черты неупорядоченных систем Уметь Применять методы моделирования физических явлений Владеть навыками решения научных задач с использованием вычислительных технологий

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

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

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Разделы дисциплины:

1. Введение
2. Общие свойства неупорядоченных систем
3. Теория перколяции.
4. Фракталы. Фрактальная размерность.
5. Влияние беспорядка на фазовые переходы.
6. Спиновые стекла.
7. Физика полимеров.

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 Мультимедийный проектор	Интернет-браузер (свободно распространяемое ПО)
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)

«Теоретические методы в физике поверхности»

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

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

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теоретические методы в физике поверхности» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ПК-4 и индикаторы их достижения ПК-4.1, ПК-4.2.

Цель дисциплины: Дать описание физических свойств поверхности и основных теоретических методов расчета поверхностных и адгезионных характеристик различных материалов.

Задачи дисциплины:

- Ознакомить студентов с понятием поверхности, проблемах ее описания, отличительных физических свойствах поверхности.
- Дать представление об современных экспериментальных и теоретических методах исследования поверхности и поверхностных свойств различных материалов.
- Детально изучить теории функционала электронной плотности и диэлектрического формализма - теоретические подходы и методы, позволяющие в хорошем согласии с экспериментом рассчитывать такие основные поверхностные характеристики материалов, как поверхностная энергия, работа выхода электрона с поверхности, энергия адсорбции атомов на металлических поверхностях, а также характеристики взаимодействия различных материалов вдоль межфазной границы раздела.

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-4	Способность к коммуникациям в области научно-исследовательской деятельности	ПК-4.1	Способен ясно, логично излагать результаты научной деятельности, донести до аудитории основную цель работы и новизну представленных результатов	Знать теоретические основы, понятия, законы и модели физики поверхности; Уметь ясно, логично излагать результаты научной деятельности, донести до аудитории основную цель работы и новизну представленных результатов Владеть навыками численного решения сложных физических задач
ПК-4	Способность к коммуникациям в	ПК-4.2	Способен к коммуникации	Знать Имена ученых, внесших значительный вклад в

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	области научно-исследовательской деятельности		с учеными, работающими в выбранной научной области	развитие методов физики поверхности; Правила речевого, в том числе международного этикета в устном и письменном деловом общении; Основные средства научной коммуникации. Уметь обрабатывать и представлять результаты научно-исследовательской работы; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики поверхности; Владеть Навыками грамотной устной и письменной речи на русском языке; Навыками написания научных отчетов; подготовки презентаций и докладов на русском языке;

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. Макроскопическое описание поверхностей твердых тел
2. Основные положения электронной теории поверхностей металлов
3. Методы экспериментальных исследований поверхностных свойств твердых тел.
4. Метод функционала плотности. Поверхностные характеристики металлов.
5. Описание электрон-ионного взаимодействия.
6. Теоретические модели и методы описания адсорбции на металлах
7. Метод диэлектрического формализма и его применение к расчету адгезионных характеристики контакта различных материалов.

1000. Подготовка к экзамену

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

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

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

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

- выполнение индивидуальных заданий, правильность выполнения которых контролируется на лабораторных занятиях

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

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

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-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
Компьютерный класс	Персональные компьютеры Мультимедийный проектор Проекционный экран	компилятор языка программирования высокого уровня Си (например gcc свободно распространяемое ПО) Текстовый и графический редактор для обработки полученных результатов и оформления отчета(например Офисный пакет OpenOffice - свободно распространяемое ПО)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Объектно ориентированное программирование»

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

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

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Объектно ориентированное программирование» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ПК-4 и индикаторы их достижения ПК-4.3.

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

Задачи дисциплины:

- Ознакомить студентов с современными концепциями разработки программного обеспечения.
- Преподавать студентам теоретические основы UML-методологии.
- Дать практические навыки в области создания объектно-ориентированных программ на примере языка Java.
- Познакомить студентов с основами современных технологий разработки программного обеспечения в среде клиент-сервер и в Internet/Intranet среде.
- Научить студентов создавать объектно-ориентированные web-приложения.
- Дать навыки командной работы путем формирования из группы нескольких команд с выделением ролей и постановкой общей задачи.

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-4	Способность к коммуникациям в области научно-исследовательской деятельности	ПК-4.3	Умеет работать в команде	Знать Основы современных технологий разработки программного обеспечения; методы планирования и организации индивидуальной и командной работы. Уметь Создавать объектно-ориентированные web-приложения; эффективно работать самостоятельно и в качестве члена команды; делегировать полномочия, определять зоны ответственности при решении общекомандных задач. Владеть Навыками в области создания объектно-ориентированных программ; навыками совместной работы для достижения поставленной цели.

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

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

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

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

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

- индивидуальных заданий, выдаваемых на дом и проверяемых на лабораторных работах.

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

«Численные методы исследования ультратонких пленок»

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

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

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Численные методы исследования ультратонких пленок» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ПК-1, ПК-3 и индикаторы их достижения ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-3.3.

Цель дисциплины: ознакомить студентов с описанием физических свойств ультратонких металлических пленок с учетом магнитного упорядочения, теоретических методов их исследования, а также методов расчета магнитных и энергетических характеристик ультратонких металлических пленок.

Задачи дисциплины:

- Ознакомить студентов с проблемами, возникающими при описании многоэлектронных наноразмерных систем и способами их решения.
- Дать основные модели описания магнитного упорядочения в тонких пленках. Рассмотреть возможные приближения, поправки и условия их введения.
- Изучить методику расчета магнитных и энергетических характеристик ультратонких металлических пленок при их адсорбции на немагнитных металлических подложках с учетом эффектов релаксации в зависимости от ориентации поверхностной грани.

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 самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области теоретической физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.2	Способен выбирать численные и теоретические методы, методы математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи	Знать теоретические основы, понятия, законы и модели физики магнитных явлений и физики твердого тела; Уметь пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики твердого тела; обрабатывать и представлять результаты научно-исследовательской работы; проверять корректность выбранного подхода к численному решению поставленной задачи; Владеть методами обработки и анализа теоретической физической информации;
ПК-1	Способен	ПК-1.3	Способен	Знать

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области теоретической физики и решать их доступными средствами и методами		реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты	основы численных методов в квантово-химических расчетах; Уметь применять пакеты программ для квантово-химических расчетов для решения задач численного моделирования тонких пленок; реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты; Владеть навыками численного решения сложных физических задач.
ПК-3	Способен применять фундаментальные законы теоретической физики при решении практических задач	ПК-3.3	Способен внедрять программные комплексы и результаты научно-исследовательских работ	Знать компьютерные инструментальные средства, методы компьютерной обработки информации; Уметь Проводить научные исследования с использованием необходимого оборудования и/или методов математического моделирования, обрабатывать и представлять результаты научно-исследовательской работы; Владеть навыками оценки применимости используемых методов и полученных результатов.

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 физику ультратонких магнитных пленок
2. Вариационный метод функционала плотности.
3. Пакеты программ для квантово-химических расчетов
4. Исследование энергетических и магнитных свойств монослойных пленок переходных металлов на немагнитных металлических подложках.
5. Исследование влияния эффектов замещения на энергетические, структурные и магнитные свойства адсорбции ультратонких пленок.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

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

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

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

- выполнение индивидуальных заданий, правильность выполнения которых контролируется на лабораторных занятиях

Результаты текущего контроля 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 Мультимедийный проектор Проекционный экран	компилятор языка программирования высокого уровня Си (например gcc свободно распространяемое ПО) Лицензионный программный комплекс VASP. Программа визуализации кристаллической структуры VESTA (свободное для некоммерческого использования). Текстовый и графический редактор для обработки полученных

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

«Суперкомпьютерные технологии»

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

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

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Суперкомпьютерные технологии» 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: является изучение современных суперкомпьютерных технологий, изучение современных вычислительных параллельных алгоритмов для решения крупных вычислительных задач на высокопроизводительных вычислительных комплексах.

Задачи дисциплины:

- Ознакомление студентов с современными технологиями параллельного программирования и перспективами развития суперкомпьютерных технологий.

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-2	Способен применять современную вычислительную технику, включая суперкомпьютерные вычисления и методы и алгоритмы параллельного программирования	ПК-2.1	Способен реализовывать алгоритмы для решения задач численного моделирования	Знать Знание численных методов статистической физики и методов параллельного программирования Уметь Умение использовать технологии параллельного программирования для моделирования физических процессов Владеть Навыки использования возможностей суперкомпьютеров для моделирования физических процессов на поверхности твердых и критического поведения неупорядоченных систем
ПК-2	Способен применять современную вычислительную технику, включая суперкомпьютерные вычисления и методы и алгоритмы	ПК-2.2	Способен разрабатывать программные комплексы для моделирования явлений и процессов	Знать Знание основных методов компьютерного моделирования физических явлений. Знание современного состояния в области моделирования термодинамических свойств систем со многими степенями свободы. Уметь Умение анализировать модели на соответствие качественного и количественного описания

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	параллельного программирования			физического явления Владеть Навыки владения методами моделирования физиче-ских процессов с использованием СКТ

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. Технология программирования CUDA.
2. Квантовые компьютеры. Квантовые вычисления.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

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

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

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

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

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

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

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

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

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс	Мультимедийный проектор	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)

«Современные технологии систем управления баз данных»

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

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

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Современные технологии систем управления баз данных» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является элективной дисциплиной, формирует следующие компетенции УК-3, ПК-1 и индикаторы их достижения УК-3.1, УК-3.2, ПК-1.2.

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

Задачи дисциплины:

- Ознакомить студентов с современным уровнем развития информационных систем для обработки больших массивов данных – Реляционными Системами Управления Базами Данных.
- Преподавать студентам теоретические методы проектирования и управления БД.
- Научить студентов использовать ANSI-стандартизованные средства для доступа к данным (независимо от платформы или фирмы-производителя РСУБД).
- Дать практические навыки в области построения БД на примере РСУБД Oracle.
- Познакомить студентов с современными технологиями разработки программного обеспечения в среде клиент-сервер и в Internet/Intranet среде.
- Дать навыки командной работы путем формирования из группы нескольких команд с выделением ролей и постановки общей задачи.

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1	Понимает значение стратегии взаимодействия (вовлеченности) для достижения поставленной цели, принципы командной работы	Знать Принципы командной работы. Уметь Эффективно работать самостоятельно и в качестве члена команды. Владеть Навыками совместной работы для достижения поставленной цели.
УК-3	Способен организовывать и руководить	УК-3.2	Способен осуществлять взаимодействие	Знать Методы организации и планировании совместной работы команды.

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		с членами команды при организации и планировании совместной работы для достижения поставленной цели	Уметь Осуществлять взаимодействие с членами команды при организации и планировании совместной работы. Владеть Навыками взаимодействия с членами команды при организации и планировании совместной работы для достижения поставленной цели
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области теоретической физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.2	Способен выбирать численные и теоретические методы, методы математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи	Знать Основы и понятия современного программирования баз данных. Уметь Выбирать методы построения и оптимизации реляционных баз данных для решения выбранной задачи. Владеть Навыками построения баз данных и разработки программного обеспечения в среде клиент-сервер и в Internet/Intranet среде.

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. Реляционные системы управления базами данных.
2. Язык SQL.
3. PL/SQL - внутренний язык Oracle.
4. Утилиты Oracle.
5. PCYБД Oracle и Web.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

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

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

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

- индивидуальных заданий, выдаваемых на дом и проверяемых на практических работах, при этом контролируется самостоятельная работа студента и сформированность умений и навыков

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

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

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

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

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

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

«Алгоритмы параллельного программирования»

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

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

Место дисциплины в структуре ОПОП

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

Цель дисциплины: дать студентам основные сведения о разработке и реализации параллельных алгоритмов вычислительной математике и физики

Задачи дисциплины:

- Ознакомить студентов с основными параллельными алгоритмами вычислительной математики и статистической физики.

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области теоретической физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.1	Способен проводить оценку состояния научных исследований в конкретной научно-исследовательской области с использованием литературных источников (в том числе на иностранном языке) и данных сети Интернет и выявлять актуальные задачи, имеющие практическую значимость	Знать основных алгоритмов моделирования в статистической физике Уметь использовать параллельные алгоритмы моделирования Владеть решения задач статистической физики с использованием ЭВМ
ПК-1	Способен самостоятельно ставить	ПК-1.2	Способен выбирать численные и	Знать технологии параллельного программирования Уметь

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	конкретные научно-исследовательские задачи в области теоретической физики и решать их доступными средствами и методами		теоретические методы, методы математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи	применять технологии параллельного программирования при моделировании сложных физических систем Владеть использования суперкомпьютерных технологий при моделирования к описанию физических свойств сложных систем и явлений.
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области теоретической физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.3	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты	Знать Уметь Владеть

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. Параллельные алгоритмы на виртуальных топологиях решения задач линейной алгебры
2. Параллельные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных
3. Метод Метрополиса и его параллельная реализация для спиновых систем
4. Метод Ванга-Ландау и его параллельная реализация для спиновых систем
5. Кластерные алгоритмы и их параллельная реализация для спиновых систем.
6. Параллельная реализация метода гистограмм и мультигистограмм.
7. Метод параллельного отжига и его параллельная реализация для моделей спинового стекла.

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 лабораторным занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

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

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

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

«Метод функционала плотности и его приложения»

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

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

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Метод функционала плотности и его приложения» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является элективной дисциплиной, формирует следующие компетенции УК-3, ПК-1 и индикаторы их достижения УК-3.1, УК-3.2, ПК-1.2.

Цель дисциплины: ознакомить студентов с методом функционала плотности - одним из наиболее популярных в настоящее время методов теоретического исследования в физике конденсированных сред и ядерного вещества (В.Кон - Нобелевская премия 1998 г.), а также детально изучить приложения данного метода в физике поверхности.

Задачи дисциплины:

- Ознакомить студентов с проблемами описания многоэлектронных систем и способами их решения.
- Дать основные понятия и соотношения метода функционала плотности. Рассмотреть возможные приближения, поправки и условия их введения.
- Детально изучить приложения теории функционала электронной плотности, позволяющие в хорошем согласии с экспериментом рассчитывать такие основные поверхностные характеристики материалов, как поверхностная энергия, работа выхода электрона с поверхности, а также характеристики взаимодействия различных материалов вдоль межфазной границы раздела.

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1	Понимает значение стратегии взаимодействия (вовлеченности) для достижения поставленной цели, принципы командной работы	Знать принципы командной работы Уметь эффективно работать самостоятельно и в качестве члена команды; Владеть навыками совместной работы для достижения поставленной цели
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая	УК-3.2	Способен осуществлять взаимодействие с членами команды при	Знать принципы распределения ролей и работы в команде Уметь осуществлять взаимодействие с членами

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	командную стратегию для достижения поставленной цели		организации и планировании совместной работы для достижения поставленной цели	команды при организации и планировании совместной работы Владеть навыками совместной работы для достижения поставленной цели
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области теоретической физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.2	Способен выбирать численные и теоретические методы, методы математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи	Знать теоретические основы, понятия, законы теории функционала плотности; основы численных методов при решении задач функционала плотности; Уметь пользоваться теоретическими основами, основными понятиями теории функционала плотности; Владеть методами обработки и анализа теоретической физической информации; навыками численного решения сложных физических задач

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

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

Форма промежуточной аттестации: зачет

Разделы дисциплины:

1. Теория функционала плотности в формулировке Хоенберга-Кона.
2. Вариационный метод.
3. Электрон-ионное взаимодействие.
4. Применение МФП к исследованию поверхностных свойств металлов.
5. Применение МФП к исследованию адгезионных свойств металлов.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

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

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

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

- Индивидуальные задания выдаваемые и проверяемые на практических работах

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

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

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

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

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс	Персональные компьютеры Мультимедийный проектор	компилятор языка программирования высокого уровня Си (например gcc свободно распространяемое ПО) Текстовый и графический редактор для обработки полученных результатов и оформления отчета(например Офисный пакет OpenOffice - свободно распространяемое ПО)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Квантовая теория твердого тела»

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

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

Место дисциплины в структуре ОПОП

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

Цель дисциплины: Изучение физических процессов в квантовой системе многих частиц, образующих твердые тела, введение представлений о квазичастицах и элементарных возбуждениях в твердых телах, выделение коллективных эффектов в поведении систем, состоящих из огромного числа частиц.

Задачи дисциплины:

- Изучение студентами основных принципов квантовомеханического подхода к феноменологическому и модельному описанию физических процессов в кристаллических твердых телах, основанных на методе вторичного квантования и процедуре диагонализации гамильтониана рассматриваемых макроскопических систем.
- Ознакомление с основными видами квазичастиц - элементарных возбуждений, возникающих в различных типах твердых тел, условиями их введения и приближениями, используемыми для получения законов дисперсии элементарных возбуждений.
- Демонстрация различных типов квазичастиц и элементарных возбуждений, возникающих в твердых телах, как непосредственных объектов применения статистических методов описания свойств идеальных систем.
- Ознакомление с основными эффектами влияния дефектов структуры на энергетический спектр элементарных возбуждений и их физические свойства.
- Формирование у студентов навыков решения сложных физических задач и умения правильной трансформации физических идей описываемого процесса в его обобщенную математическую модель.
- Развитие у студентов научного подхода к описанию многообразных физических явлений в твердых телах.

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области	ПК-1.1	Способен проводить оценку состояния научных исследований в конкретной научно-	Знать Основные законы и методы физики твердого тела. Уметь Анализировать научную физическую проблему. Владеть

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	теоретической физики и решать их доступными средствами и методами		исследовательской области с использованием литературных источников (в том числе на иностранном языке) и данных сети Интернет и выявлять актуальные задачи, имеющие практическую значимость	Навыками решения сложных физических задач.
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области теоретической физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.2	Способен выбирать численные и теоретические методы, методы математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи	Знать Численные и теоретические методы, методы математического моделирования и обработки результатов решения выбранной задачи в области физики твердого тела. Уметь Выбирать численные и теоретические методы, методы математического моделирования и обработки результатов решения выбранной задачи в области физики твердого тела. Владеть Численными и теоретическими методами, методами математического моделирования и обработки результатов решения выбранной задачи в области физики твердого тела.
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области теоретической физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.3	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты	Знать Основные этапы решения сложных физических задач и способы представления результатов. Уметь Проводить оценку состояния научных исследований в области физики твердого тела с использованием литературных источников и выявлять актуальные задачи, имеющие практическую значимость. Владеть Навыками изложения и анализа результатов решения сложных физических задач.

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. Колебания кристаллической решетки. Фононы
2. Плазменные волны в твердых телах. Плазмоны
3. Электронные свойства кристаллов
4. Спиновые волны. Магноны
5. Влияние дефектов структуры на спектр элементарных возбуждений

1000. Подготовка к экзамену

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

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

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

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

- устный опрос, позволяющий проверить уровень усвоения материала.

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

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

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

«Учебная практика: научно-исследовательская работа»

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

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

Наименование практики с указанием ее вида и типа

Вид практики - учебная; тип - научно-исследовательская работа

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 видам практик

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-2	Способен самостоятельно осваивать и применять современные математические методы исследования, анализа и обработки данных, компьютерные программы, средства их разработки, научно-исследовательскую, измерительно-аналитическую и технологическую аппаратуру (в соответствии с избранным направлением	ОПК-2.1	Способен использовать современные методы математического моделирования, анализа и обработки данных	Знать современные методы анализа, представления и передачи информации; Уметь применять сервисные программы, пакеты прикладных программ и инструментальные средства ПЭВМ в соответствии с темой научно-исследовательской работы Владеть методами обработки и анализа теоретической физической информации современными программными средствами вычислительной техники;

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	прикладных математики и физики)			
ОПК-2	Способен самостоятельно осваивать и применять современные математические методы исследования, анализа и обработки данных, компьютерные программы, средства их разработки, научно-исследовательскую, измерительно-аналитическую и технологическую аппаратуру (в соответствии с избранным направлением прикладных математики и физики)	ОПК-2.2	Способен применять пакеты прикладных программ по профилю подготовки	Знать пакеты прикладных программ по профилю подготовки; Уметь применять пакеты прикладных программ по профилю подготовки Владеть навыками использования современной вычислительной техники, включая суперкомпьютерные вычисления
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области теоретической физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.1	Способен проводить оценку состояния научных исследований в конкретной научно-исследовательской области с использованием литературных источников (в том числе на иностранном языке) и данных сети Интернет и выявлять	Знать средства, методы получения и компьютерной обработки информации; Уметь проводить оценку состояния научных исследований в конкретной научно-исследовательской области с использованием литературных источников (в том числе на иностранном языке) и данных сети Интернет Владеть навыком оформления списка используемой литературы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
			актуальные задачи, имеющие практическую значимость	
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области теоретической физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.2	Способен выбирать численные и теоретические методы, методы математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи	Знать основные подходы к компьютерному моделированию физических явлений; Уметь применять физико-математический аппарат и информационные технологии для решения задач исследования Владеть навыками обработки результатов исследования для решения выбранной задачи
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области теоретической физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.3	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты	Знать стандарты и нормативы подготовки научных работ и публикаций Уметь представлять полученные результаты Владеть навыками реализовать выбранные пути решения поставленной задачи

Объем и продолжительность практики

Форма проведения	Семестр	Общая трудоемкость	
		в З.Е.	в неделях, днях
Дискретно, по видам практик	1	1	0 нед., 4 дн.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Основные разделы (этапы) практики:

1. Получение первичных навыков исследовательской деятельности.
2. Знакомство с программой (программным комплексом) в соответствии с темой научно-исследовательской работы.
3. Подведение итогов практики

Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации являются приложением к рабочей программе практики и доступны в личном кабинете обучающихся.

Перечень основной и дополнительной литературы; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных

справочных систем доступны в личном кабинете обучающихся.

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

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет»	ssh-клиент (свободно распространяемое ПО) компилятор языка программирования высокого уровня Си (например gcc свободно распространяемое ПО) Лицензионный программный комплекс VASP. Текстовый и графический редактор для обработки полученных результатов и оформления отчета(например Тех-редактор Kile, Офисный пакет OpenOffice - свободно распространяемое ПО)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Производственная практика: преддипломная практика»

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

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

Наименование практики с указанием ее вида и типа

Вид практики - производственная; тип - преддипломная практика

Целью производственной практики является приобретение профессиональных умений и практического опыта в зависимости от видов деятельности, на которые ориентирована основная профессиональная образовательная программа.

Способ и форма (формы) проведения практики

Способы проведения: стационарная; выездная

Форма проведения: дискретно, по видам практик

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-1	Способен применять фундаментальные и прикладные знания в области физико-математических и (или) естественных наук для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.3	Проводит научные исследования с использованием необходимого оборудования и/или методов математического моделирования, обрабатывает и представляет результаты научно-исследовательской работы	Знать стандарты и нормативы подготовки научных работ и публикаций; компьютерные инструментальные средства, методы компьютерной обработки информации Уметь Проводить научные исследования с использованием необходимого оборудования и/или методов математического моделирования, обрабатывать и представлять результаты научно-исследовательской работы; Владеть Навыками написания научных отчетов, статей и т.д., подготовки презентаций и докладов на русском языке; комплексом знаний и навыков для развития в выбранном направлении науки; навыками использования математического аппарата для решения физических задач; методами обработки и анализа теоретической физической информации современными

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				программными средствами вычислительной техники; навыками использования физико-математического аппарата и информационных технологий для решения исследовательских задач;
ОПК-3	Способен в рамках своей профессиональной деятельности анализировать, выявлять, формализовать и находить решения фундаментальных и прикладных научно-технических, технологических и инновационных задач	ОПК-3.3	Доводить решение научно-исследовательской задачи до нового или усовершенствованного решения	Знать принципы подготовки публичных выступлений; современные достижения и проблемы в выбранной области Уметь анализировать научную физическую проблему (в соответствии с профилем подготовки); формулировать задачи исследования на основе цели; Владеть способностью анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения)
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-3	Способен применять фундаментальные законы теоретической физики при решении практических задач	ПК-3.3	Способен внедрять программные комплексы и результаты научно-исследовательских работ	Знать принципы подготовки научных работ и публикаций Уметь применять сервисные программы, пакеты прикладных программ и инструментальные средства ПЭВМ для подготовки представляемых материалов; Владеть навыками использования современной вычислительной техники, включая суперкомпьютерные вычисления; навыками оценки применимости применяемых методик и методов

Объем и продолжительность практики

Форма проведения	Семестр	Общая трудоемкость	
		в З.Е.	в неделях, днях
Дискретно, по видам практик	4	3	2 нед.

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет

Основные разделы (этапы) практики:

1. Подготовительный этап.

2. Основной этап прохождения практики.

3. Заключительный этап.

Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации являются приложением к рабочей программе практики и доступны в личном кабинете обучающихся.

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

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

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс	Персональные компьютеры, мультимедийное оборудование, проекционный экран	компилятор языка программирования высокого уровня Си (например gcc свободно распространяемое ПО) Лицензионный программный комплекс VASP. Программа визуализации кристаллической структуры VESTA (свободно для некоммерческого использования). Текстовый и графический редактор для обработки полученных результатов и оформления отчета(например Тех-редактор Kile, Офисный пакет OpenOffice - свободно распространяемое ПО)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Производственная практика: научно-исследовательская работа»

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

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

Наименование практики с указанием ее вида и типа

Вид практики - производственная; тип - научно-исследовательская работа

Целью производственной практики является приобретение профессиональных умений и практического опыта в зависимости от видов деятельности, на которые ориентирована основная профессиональная образовательная программа.

Способ и форма (формы) проведения практики

Способы проведения: стационарная; выездная

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
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-1	Способен применять фундаментальные и прикладные знания в области физико-математических и (или) естественных наук для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.3	Проводит научные исследования с использованием необходимого оборудования и/или методов математического моделирования, обрабатывает и представляет результаты научно-исследовательской работы	Знать современные методы анализа, представления и передачи информации; пакеты прикладных программ по профилю подготовки; Уметь Проводить научные исследования с использованием необходимого оборудования и/или методов математического моделирования, обрабатывать и представлять результаты научно-исследовательской работы; Владеть Навыками написания научных отчетов, статей и т.д., подготовки презентаций и докладов на русском языке; комплексом знаний и навыков для развития в выбранном направлении науки; навыками использования математического аппарата для решения физических задач;
ОПК-2	Способен самостоятельно осваивать и	ОПК-2.3	Способен разрабатывать прикладные	Знать основные подходы к компьютерному моделированию физических явлений;

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	применять современные математические методы исследования, анализа и обработки данных, компьютерные программы, средства их разработки, научно-исследовательскую, измерительно-аналитическую и технологическую аппаратуру (в соответствии с избранным направлением прикладных математики и физики)		компьютерные программы для решения задач научно-исследовательской деятельности	Уметь реализовывать алгоритмы для решения задач численного моделирования; проверять корректность выбранного подхода к численному решению поставленной задачи; реализовывать алгоритмы для решения задач численного моделирования; разрабатывать программные комплексы для моделирования явлений и процессов. Владеть методами обработки и анализа теоретической физической информации современными программными средствами вычислительной техники; навыками использования физико-математического аппарата и информационных технологий для решения исследовательских задач; навыками разработки прикладные компьютерные программы для решения задач научно-исследовательской деятельности
ОПК-4	Способен выбирать цели своей профессиональной деятельности и пути их достижения, осуществлять научный, технический, технологический и инновационный поиск, прогнозировать научные, производственные, технологические и социально-экономические последствия	ОПК-4.2	Способен анализировать возможности для развития в выбранном научном направлении	Знать современное состояние системы базовых знаний по специальности; стандарты и нормативы подготовки научных работ и публикаций; Уметь анализировать научную физическую проблему (в соответствии с профилем подготовки); формулировать задачи исследования на основе цели; анализировать научные публикации, отражающие состояние данной научной области (в соответствии с профилем подготовки); использовать модели исследуемого физического явления или объекта; формулировать выводы; интерпретировать результаты; Владеть способностью анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заклучения)
ОПК-4	Способен выбирать цели своей профессиональной	ОПК-4.3	Формировать персональный научный план,	Знать принципы подготовки научных работ и публикаций

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	деятельности и пути их достижения, осуществлять научный, технический, технологический и инновационный поиск, прогнозировать научные, производственные, технологические и социально-экономические последствия		определять перспективы дальнейшего исследования	Уметь анализировать научную физическую проблему (в соответствии с профилем подготовки); формулировать задачи исследования на основе цели; анализировать научные публикации, отражающие состояние данной научной области (в соответствии с профилем подготовки); использовать модели исследуемого физического явления или объекта; формулировать выводы; интерпретировать результаты; Владеть навыками саморегуляции и самоорганизации, саморазвития;
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области теоретической физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.1	Способен проводить оценку состояния научных исследований в конкретной научно-исследовательской области с использованием литературных источников (в том числе на иностранном языке) и данных сети Интернет и выявлять актуальные задачи, имеющие практическую значимость	Знать Методы получения и обработки информации Уметь Собирать и систематизировать разнообразную информацию из многочисленных источников; анализировать и применять научную литературу по тематике исследований для построения собственного изложения материала; отбирать и использовать соответствующие средства для построения изложения; Владеть навыками оптимизации поиска научной информации
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области теоретической физики и решать их доступными средствами и	ПК-1.2	Способен выбирать численные и теоретические методы, методы математического моделирования и обработки результатов исследования для	Знать теоретические модели и методы современной теоретической физики Уметь Применять математический аппарат для освоения теоретических основ и практического использования физических методов; понимать, излагать и критически оценивать сложные физические процессы и системы; пользоваться теоретическими

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	методами		решения выбранной задачи	основами, основными понятиями, законами и моделями физики; Владеть навыками использования математического аппарата для решения физических задач; методами обработки и анализа теоретической физической информации
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области теоретической физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.3	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты	Знать современное состояние дел в области моделирования явлений в выбранной научной сфере деятельности Уметь Логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение проблем и способов их разрешения. Владеть комплексом знаний и навыков для развития в выбранном направлении науки;
ПК-2	Способен применять современную вычислительную технику, включая суперкомпьютерные вычисления и методы и алгоритмы параллельного программирования	ПК-2.1	Способен реализовывать алгоритмы для решения задач численного моделирования	Знать Методы параллельного программирования с использованием современных технологий. Основные понятия, принципы и подходы современного программирования и алгоритмизации. Уметь использовать технологии параллельного программирования для моделирования физических процессов; реализовывать алгоритмы для решения задач численного моделирования; Владеть навыками использования современной вычислительной техники, включая суперкомпьютерные вычисления;
ПК-2	Способен применять современную вычислительную технику, включая суперкомпьютерные вычисления и методы и алгоритмы параллельного программирования	ПК-2.2	Способен разрабатывать программные комплексы для моделирования явлений и процессов	Знать алгоритмы для решения задач численного моделирования; Уметь проверять корректность выбранного подхода к численному решению поставленной задачи; разрабатывать программные комплексы для моделирования явлений и процессов Владеть навыками программирования с использованием современных компьютерных технологий

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК-4	Способность к коммуникациям в области научно-исследовательской деятельности	ПК-4.2	Способен к коммуникации с учеными, работающими в выбранной научной области	Знать Современное состояние дел в в выбранной научной сфере деятельности; Правила речевого, в том числе международного этикета в устном и письменном деловом общении; Основные средства научной коммуникации. Уметь обрабатывать и представлять результаты научно-исследовательской работы; донести до аудитории основную цель работы и новизну представленных результатов; отбирать и использовать соответствующие средства для построения изложения Владеть Навыками грамотной устной и письменной речи на русском языке; Навыками написания научных отчетов, статей и т.д., подготовки презентаций и докладов на русском языке;

Объем и продолжительность практики

Форма проведения	Семестр	Общая трудоемкость	
		в З.Е.	в неделях, днях
Дискретно, по периодам проведения	1	10	6 нед., 4 дн.
Дискретно, по периодам проведения	2	9	6 нед.
Дискретно, по периодам проведения	3	12	8 нед.
Дискретно, по видам практик	4	18	12 нед.

Форма промежуточной аттестации: 1 - дифференцированный зачет; 2 - дифференцированный зачет; 3 - дифференцированный зачет; 4 - дифференцированный зачет

Основные разделы (этапы) практики:

1. Научно-исследовательская работа (производственная практика), ориентированная на общее ознакомление с темой исследования, представляющей научный интерес для обучающегося.

1. Научно-исследовательская работа (производственная практика), ориентированная на изучение методов необходимых для исследования по выбранной теме.

1. Научно-исследовательская работа (производственная практика), ориентированная на получение и обработку результатов теоретических или численных расчетов.

1. Научно-исследовательская работа, ориентированная на проведение исследования,

включающая все этапы НИР

Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации являются приложением к рабочей программе практики и доступны в личном кабинете обучающихся.

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

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

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс	Персональные компьютеры, мультимедийное оборудование, проекционный экран	компилятор языка программирования высокого уровня Си (например gcc свободно распространяемое ПО) Лицензионный программный комплекс VASP. Программа визуализации кристаллической структуры VESTA (свободное для некоммерческого использования). Текстовый и графический редактор для обработки полученных результатов и оформления отчета(например Тех-редактор Kile, Офисный пакет OpenOffice - свободно распространяемое ПО)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«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 27.04.2023 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Современные методы исследования вещества» относится к «ФТД Факультативные дисциплины (модули)» и формирует компетенции УК-1 и индикаторы их достижения УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4.

Цель дисциплины: Формирование у обучающихся 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 обучающихся 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
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать Методы и приборную базу для исследования вещества. Уметь Выбирать оптимальные методы исследования вещества. Владеть навыками составления плана исследования вещества
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных	УК-1.2	Определяет пробелы в информации, необходимой для решения	Знать Методы поиска информации в различных источниках. Уметь Получать информацию о современных методах

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	исследования вещества из различных источников Владеть Навыками работы с различными источниками информации.
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3	Критически оценивает противоречивую информацию, полученную из различных источников	Знать Знает, что любая гипотеза должна пройти проверку экспериментом. Уметь Проверять информацию, полученную из различных источников на достоверность. Владеть Навыками оценки степени достоверности информации.
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.4	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации	Знать Этапы разрешения проблемной ситуации при проведении экспериментов. Уметь Аргументировать свою точку зрения. Владеть навыками представления стратегии эксперимента.

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. 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 практических работ, правильность выполнения которых контролируется на текущем занятии и при защите отчетов по работам;
- выполнение заданий для самостоятельной работы, 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 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 Мультимедийный проектор	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	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 естественных наук»

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

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

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «История естественных наук» относится к «ФТД Факультативные дисциплины (модули)» и формирует компетенции УК-6 и индикаторы их достижения УК-6.1, УК-6.2.

Цель дисциплины: систематизация знаний в области естественных наук; понимание причинно-следственной связи в научном познании; понимание роли естественных наук в истории человечества.

Задачи дисциплины:

- Изучить формирование законов естествознания 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	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1	Определяет приоритеты деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, перспективы развития деятельности, в т.ч. с применением технологий тайм-менеджмента	Знать Влияние на процесс развития естественно-научных знаний условий, средств, личностных возможностей Уметь Учитывать влияние скорости проведения исследований на приоритет открытия Владеть навыками проецирования особенностей проводимых ранее исследований на собственную НИР
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.2	Выстраивает траекторию профессионального и личностного развития на основе самооценки	Знать Траектории профессионального и личностного роста ряда исследователей различных исторических эпох. Уметь Сопоставить свои личностные характеристики с характеристиками исследователей различных временных интервалов Владеть выстроить траекторию профессионального и личностного развития на основе

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				самооценки

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. Наука как процесс познания
2. Познание природы в Древнем мире
3. Первая научная революция
4. Наука в Средние века
5. Вторая научная революция
6. Естествознание в XVII–XVIII веках
7. Физика в XIX веке
8. Химия в XIX веке
9. Биология в XIX веке
10. Третья научная революция
11. Естествознание в XX веке

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 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)
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)

