

Рабочие программы дисциплин (практик) по направлению подготовки

03.04.02 Физика

Квалификация (степень) – «Магистр»

Направленность (профиль) программы: «Прикладная физика»

Срок обучения по очной форме обучения – 2 года

«Компьютерные технологии в науке и образовании»

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

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 30.04.2021 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Компьютерные технологии в науке и образовании» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-1, ОПК-3 и индикаторы их достижения УК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2.

Цель дисциплины: ознакомить студентов с особенностями информационных и компьютерных технологий, их применением в науке и образовании, выработать практические навыки работы с компьютерными системами.

Задачи дисциплины:

- Ознакомить с основными концепциями, принципами построения и реализацией информационно-вычислительных систем и сетей, современными тенденциями их развития.
- Ознакомить с основными характеристиками, включая показатели качества.
- Ознакомить с технологиями разработки приложений.
- Ознакомить с функциями системного и прикладного программного обеспечения.
- Ознакомить с применением сетевых технологий.
- Выработать практические навыки работы с компьютерными системами, включая моделирование, сбор и обработку информации, подготовку и оформление документов, представление материалов в информационных сетях.

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-1.2	Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Знать пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации Уметь проектировать

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				<p>процессы по устранению пробелов в информации</p> <p>Владеть навыками определения пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации</p>
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-3	<p>Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки</p>	ОПК-3.1	<p>Совершенствует представления об основах информационных технологий; методах моделирования объектов и процессов в физике и смежных областях естественных наук; возможности использования информационных технологий, компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать представления об основах информационных технологий; методы моделирования объектов и процессов в физике и смежных областях естественных наук; возможности использования информационных технологий, компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Уметь совершенствовать представления об основах информационных технологий; методах моделирования объектов и процессов в физике и смежных областях естественных наук; возможности использования информационных</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				технологий, компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности Владеть навыками совершенствования представления об основах информационных технологий; методах моделирования объектов и процессов
ОПК-3	Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки	ОПК-3.2	Способен использовать знания в области информационных технологий, современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности	Знать информационные технологии, современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности Уметь использовать знания в области информационных технологий, современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности Владеть

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				навыками использования знаний в области информационных технологий, современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности

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

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

Форма промежуточной аттестации: 1 - зачет; 2 - зачет

Разделы дисциплины:

1. Особенности информатизации учреждений науки и образования, понятия информационной технологии, информационной среды и информационных ресурсов научно-образовательных учреждений.
 2. Автоматизированные обучающие системы (АОС).
 3. Автоматизированные системы управления (АСУ) научно-образовательным учреждением.
 4. Дистанционное образование (ДО).
 5. Телекоммуникационные технологии в науке и образовании.
 6. Подготовка реферата и презентации.
1. Автоматизированные обучающие системы (продолжение).
 2. Автоматизированные системы управления научно-образовательным учреждением (продолжение).
 3. Дистанционное образование (продолжение).
 4. Телекоммуникационные технологии в науке и образовании (продолжение).

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

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

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

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

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

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

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

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ОПК-3, 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
Лекционная аудитория с мультимедийным проектором.	Мультимедийный проектор	Не требуется
Специализированный компьютерный класс.	12 компьютеров	Выход в Интернет

«Иностранный язык»

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

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 30.04.2021 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

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

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 иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1	Организует общение используя современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)	Знать - языковые средства (лексические, грамматические, фонетические), на основе которых формируются и совершенствуются умения говорения, аудирования, чтения и письма в профессиональном и 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

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

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

«История 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 30.04.2021 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 2 З.Е.; 72 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

«Научный семинар»

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

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 30.04.2021 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Научный семинар» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, 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-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3.

Цель дисциплины: Формирование у студентов знаний методов и методологических принципов научных исследований

Задачи дисциплины:

- освоение положений, связанных с организацией, постановкой и проведением научных исследований, этапов научных исследований.
- формирование умения работы с источниками информации, планирования основных этапов выполняемых научных исследований.
- приобретение базовых навыков обработки полученных результатов, написания научного доклада, анализа получаемых результатов.
- получение практического навыка участия в научных дискуссиях.

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 Каким способом осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода и как вырабатывать стратегию действий Уметь Анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. Владеть Способами критического анализа.
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного	УК-1.2	Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и	Знать Научные методы анализа проблемных ситуаций. Уметь Определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	подхода, вырабатывать стратегию действий		проектирует процессы по их устранению	устранению. Владеть Научными подходами, необходимыми для ликвидации пробелов в научной 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 Научные методы получения информации из различных источников. Уметь Критически оценивать противоречивую информацию, полученную из различных источников Владеть Системным анализом информации, полученной из разных источников.
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 Научные способы разработки стратегии решения проблемной ситуации. Уметь Разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации Владеть Научными методами разработки стратегии решения проблемных ситуаций.
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 Способы определения и реализации приоритетов собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки Уметь Определять приоритеты деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, перспективы развития деятельности, в т.ч. с применением технологий тайм-менеджмента. Владеть Определенными методами экспериментального и теоретического исследования.
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты	УК-6.2	Выстраивает траекторию профессионального и личностного	Знать Методы самооценки. Уметь Выстраивать траекторию

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		развития на основе самооценки	профессионального и личностного развития на основе самооценки Владеть Методами самооценки.
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности	ОПК-1.1	Понимает теоретические основы, основные понятия, законы и модели физики, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике	Знать Теоретические основы, основные понятия, законы и модели физики, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике Уметь Применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач. Владеть Основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности.
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности	ОПК-1.2	Критически оценивает общефизическую информацию	Знать Критерии истинности научных знаний. Уметь Критически оценивать общефизическую информацию Владеть Методами экспериментальной проверки и подтверждения фактами.
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для	ОПК-1.3	Проводит научные исследования с использованием необходимого оборудования и/или методов математического моделирования, обрабатывает и представляет результаты научно-	Знать Современные экспериментальные и теоретические методики. Уметь Проводить научные исследования с использованием необходимого оборудования и/или методов математического моделирования, обрабатывать и представлять результаты научно-исследовательской работы Владеть

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	осуществления преподавательской деятельности		исследовательской работы	Современными методами обработки научных результатов.
ОПК-2	Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики	ОПК-2.1	Может планировать свою научно-исследовательскую деятельность и деятельность малых исследовательских групп	Знать Основные методологические принципы организации научного исследования. Уметь Планировать свою научно-исследовательскую деятельность и деятельность малых исследовательских групп Владеть Принципами организации научной работы.
ОПК-2	Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики	ОПК-2.2	Организует самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность в области прикладной физики	Знать Специфику самостоятельной и коллективной научной деятельности в области прикладной физики. Уметь Организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность в области прикладной физики. Владеть Общенаучными и специальными методами организации научной деятельности.
ОПК-4	Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности	ОПК-4.1	Критически осмысливает результаты своей научно-исследовательской деятельности	Знать Сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности Уметь Критически осмысливать результаты своей научно-исследовательской деятельности Владеть Принципами согласованности с научной теорией, корректностью и точностью изложения научных результатов.
ОПК-4	Способен определять сферу внедрения результатов	ОПК-4.2	Оценивает практическую значимость полученных	Знать Особенности представления научной работы, цитирование, о международной патентной классификации.

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	научных исследований в области своей профессиональной деятельности		результатов	Уметь Оценивать практическую значимость полученных результатов Владеть Методами представления научных результатов и патентного поиска.
ОПК-4	Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности	ОПК-4.3	Способен указывать сферу внедрения результатов научно-исследовательской деятельности	Знать Основные сферы применения научных результатов. Уметь Указывать сферу внедрения результатов научно-исследовательской деятельности Владеть Основными принципами применения универсальной десятичной классификации.

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 и ее роль в современном обществе.
 2. Методологические принципы организации научного исследования.
 3. Особенности работы с научной литературой и электронными источниками информации.
 4. Основные принципы научного исследования. Метод – как способ построения и обоснования системы научного знания.
 5. Специфика научного знания.
 6. Особенности представления научных результатов.
 7. Организация научной работы, научная этика
 8. Критерии истинности научных знаний.
- Отличие характера научных результатов на эмпирическом и теоретическом уровнях.

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

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

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

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ОПК-1, ОПК-2, 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
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.	Мультимедийный проектор, экран.	Программа для просмотра файлов презентаций (свободно распространяемое ПО)
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Управление проектами и программами в профессиональной деятельности»

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

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 30.04.2021 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Управление проектами и программами в профессиональной деятельности» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: УК-2, УК-3 и индикаторы их достижения УК-2.1, УК-2.2, УК-3.1, УК-3.2.

Цель дисциплины: дать обучающимся необходимый объем систематизированных базовых знаний об основных принципах управления проектами в сфере массовой коммуникации.

Задачи дисциплины:

- Изучение теоретических и методологических основ управления проектами и программами
- Изучение методических принципов принятия управленческих решений по созданию концепции проекта, разработке его структуры и объективной оценке;
- Ознакомление с профессиональными функциями проектного менеджера на различных этапах жизненного цикла проекта, программ;
- Изучение организационных форм управления проектами, методов их разработки, реализации, мониторинга и оптимизации;
- Приобретение теоретических знаний и практических навыков командной работы над проектом, программой;
- Практическое освоение современного инструментария проектного менеджмента в профессиональной сфере

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1	Понимает базовые принципы проектного управления/деятельности	Знать базовых принципов проектного управления; Уметь формулировать проектные задачи на основе поставленной проблемы; решать проектные задачи Владеть навыками построения иерархической структуры работ проекта
УК-2	Способен управлять проектом на	УК-2.2	Применяет принципы проектного управления для решения	Знать основных принципов и методов разработки концепции проектов;

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	всех этапах его жизненного цикла		профессиональных задач	Уметь применять принципы проектного управления для решения профессиональных задач; обосновать актуальность, значимость проекта; определять результаты проекта; Владеть навыками оценки альтернативных вариантов достижения ожидаемых результатов;
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 соблюдать принципы и установленные правила командной работы; Владеть навыками распределять ответственность за результат в соответствии с ролью в команде
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.2	Способен осуществлять взаимодействие с членами команды при организации и планировании совместной работы для достижения поставленной цели	Знать способы распределения полномочий и ответственности ; нормы и правила совместной работы Уметь распланировать совместную работу для достижения поставленной цели; распределить полномочия и ответственность Владеть навыками организации 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. Основные понятия управления проектами и программами
2. Основные этапы управления проектом
3. Информационная система управления проектом

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

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

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

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

- тестирование
- разноуровневые задания

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, 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
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа	специализированная учебная мебель, доска, проектор, экран, ноутбук	ноутбук со стандартными программами для демонстрации слайдов и обработки текстов и входом в интернет
компьютерный класс	Оборудование: персональные компьютеры, специализированная учебная мебель. Свободный доступ к глобальной сети Интернет. Зона	компьютеры со стандартными программами для чтения и обработки текстов, создания презентаций, выхода в интернет

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

«Психолого-дидактические основы обучения физике»

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

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 30.04.2021 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Психолого-дидактические основы обучения физике» относится к обязательной части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ОПК-1 и индикаторы их достижения ОПК-1.4.

Цель дисциплины: освоение обучающимися умений проектировать и анализировать учебный процесс по физике.

Задачи дисциплины:

- Изучение студентами структуры и содержания проектировочно-конструкторской деятельности преподавателя физики. Освоение слушателями этих видов деятельности
- Усвоение студентами системы знаний о методах, формах и средствах обучения физике

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности	ОПК-1.4	Способен использовать результаты научных исследований в сфере педагогической деятельности	Знать методы, формы, средства обучения физике Уметь связывать результаты научных исследований с содержанием обучения физике; проектировать практические занятия и/или популярные лекции по физике Владеть логическими приемами мышления; навыком анализа учебных и научных физических текстов

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. Тема 1. Деятельность преподавателя. Педагогическое проектирование.
2. Тема 2. Методы и формы обучения и контроля. .
3. Тема 3. Тесты и их характеристики.
4. Тема 4. Задачи как средства обучения и контроля.
5. Тема 5. Научные понятия и приемы мышления.
6. Тема 6. Индивидуальные педагогические проекты.

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 ОПК-1

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

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

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	учебная мебель, доска, портативный компьютер (ноутбук), проекционный экран, мультимедийный проектор	Microsoft Windows, MS Office, Программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО), видеопроигрыватель (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)

«Спецпрактикум»

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

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 30.04.2021 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Спецпрактикум» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ПК-1, ПК-2, ПК-3 и индикаторы их достижения ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-3.2, ПК-3.3.

Цель дисциплины: формирование навыков работы на оборудовании.

Задачи дисциплины:

- изучение и освоение спектральных методов диагностики плазмы.
- формирование практических навыков работы с многоканальным анализатором атомно-эмиссионных спектров (МАЭС).
- формирование навыков обработки атомно-эмиссионных спектров с помощью программы «АТОМ 3.0».
- выработка у студентов навыков проведения физических измерений, обработки и представления экспериментальных данных.
- изучение наноструктурированных материалов (пористого кремния и углеродных нанотрубок);
- изучение методов исследования данных материалов;
- изучение методов тепловизионной диагностики;
- ознакомление студентов с современным научным оборудованием.
- выработка у студентов навыков проведения физических измерений, обработки и представления экспериментальных данных

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 прикладной физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.3	Способен выбирать экспериментальные и теоретические методы, методы математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи и формировать программу	Знать принципы организации и планирования физических исследований экспериментальные и теоретические методы исследований в физике; методы обработки результатов исследований. Уметь обрабатывать результаты исследований; выбирать методы

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
			исследования	<p>экспериментального и теоретического исследования; проводить выбор метода исследования; осознавать/формулировать цели научно-исследовательской деятельности; планировать пути ее реализации, осуществлять подбор средств выполнения.</p> <p>Владеть навыками формирования программы исследования; навыком выбора методов теоретического и экспериментального исследования.</p>
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области прикладной физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.4	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты	<p>Знать принципы организации и планирования физических исследований.</p> <p>Уметь применять информационные технологии для хранения и обработки информации</p> <p>Владеть навыками представления полученных результатов.</p>
ПК-2	Способность к коммуникациям в области научно-исследовательской деятельности	ПК-2.1	Способен ясно, логично излагать результаты научной деятельности	<p>Знать структуру аргументации и основные виды аргументов; методы обработки информации.</p> <p>Уметь логически и информативно представлять информацию; продуцировать грамотные, логически стройные, обоснованные высказывания в устной и</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				<p>письменной формах; логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение проблем и способов их разрешения. Владеть нормами устной и письменной речи; навыками ведения дискуссий; навыками формирования убеждений посредством аргументации; навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.</p>
ПК-2	Способность к коммуникациям в области научно-исследовательской деятельности	ПК-2.2	Способен к коммуникации с научными коллективами и отдельными учеными, работающими в выбранной научной области	<p>Знать подязык специальности. методы подготовки к публичным выступлениям. Уметь участвовать в дискуссиях на русском языке. Владеть навыками грамотной устной и письменной речи на русском языке.</p>
ПК-2	Способность к коммуникациям в области научно-исследовательской деятельности	ПК-2.3	Умеет работать в команде	<p>Знать признаки коллектива и команды; основные принципы работы в команде. Уметь подчинять личные интересы общей цели. Владеть владеть приемами и техниками общения.</p>
ПК-2	Способность к коммуникациям в области научно-	ПК-2.4	Способен обсуждать и критически	<p>Знать признаки коллектива и команды;</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	исследовательской деятельности		осмысливать результаты собственной научно-исследовательской работы, работы своего коллектива и соисполнителей	<p>структуру аргументации и основные виды аргументов; методы обработки информации.</p> <p>Уметь</p> <p>логически и информативно представлять информацию; продуцировать грамотные, логически стройные, обоснованные высказывания в устной и письменной формах; логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение проблем и способов их разрешения.</p> <p>Владеть</p> <p>навыками критического анализа результатов проведенных научных исследований.</p>
ПК-3	Способен определять и оценивать возможности практического применения результатов научно-исследовательской работы, обсуждать пути внедрения результатов научно-исследовательских работ	ПК-3.2	Способен оценивать практическую значимость проводимых научных исследований	<p>Знать</p> <p>содержание и структуру научного исследования.</p> <p>Уметь</p> <p>самостоятельно определять практическую значимость проводимых научных исследований.</p> <p>Владеть</p> <p>навыками оценки практической значимости научного исследования.</p>
ПК-3	Способен определять и оценивать возможности практического применения	ПК-3.3	Способен предлагать области и пути возможного внедрения результатов научно-	<p>Знать</p> <p>содержание и структуру научного исследования.</p> <p>Уметь</p> <p>предполагать области и пути внедрения</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	результатов научно-исследовательской работы, обсуждать пути внедрения результатов научно-исследовательских работ		исследовательской работы	результатов научного исследования. Владеть навыками определения областей практического применения результатов научных исследований.

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

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

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

Разделы дисциплины:

1. Вводное занятие.

2. Изучение основ метода просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ)

3. Исследование структуры и морфологии образцов наноглобул технического углерода методом ПЭМ

4. Метод дифракции электронов для фазового анализа оксидных наносистем (Al_2O_3 , B_2O_3 , ZrO_2).

5. Применение метода рентгеновского микроанализа для определения гомогенности распределения элементов на поверхности образцов промышленных алюминиевых сплавов.

6. Применение метода рентгеновского микроанализа для определения гомогенности распределения элементов в многофазных системах (B-C-N),

7. Исследование микроструктуры шлифов промышленных алюминиевых сплавов методом сканирующей электронной микроскопии.

8. Итоговое занятие.

1. Наноструктурированные материалы

2. Тепловизионная диагностика

3. Итоговое занятие

1. Вводное занятие

2. Основы проведения спектрального анализа с помощью программного пакета «АТОМ».

3. Диагностика плазмы спектроскопическим методом

4. Итоговое занятие

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

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

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

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

- выполнение отчетов по лабораторным работам, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях. После проверки отчет по лабораторной работе преподаватель возвращает его на руки студенту.

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

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

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

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

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Физическая лаборатория	Спектрограф ИСП-28, спектрограф ДФС-13, спектропроектор СПП-2М, спектрограф СТЭ-1, весы лабораторные Ohaus PA 64C, дуговой источник возбуждения спектра для эмиссионного спектрального анализа PRIMA M,	ПО "АТОМ" (свободно распространяемое ПО)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
	ступки агатовые, анализатор многоканальный атомно-эмиссионных спектров МАЭС.	
Физическая лаборатория	Атомно-силовой микроскоп NT-MDT "Solver Pro" NSG01; Микроскоп стереоскопический МБС-9; Микроскоп стереоскопический МБС-2; Микроинтерферометр Линника МИИ-4; Микроскоп биологический МИКМЕД-1;	ООО "НТ-МДТ" NOVA (для атомно-силового микроскопа NT-MDT "Solver Pro" NSG01, приобретение 2005 г.); 2. ООО "НТ-МДТ" Image Analysis (для атомно-силового микроскопа NT-MDT "Solver Pro" NSG01, приобретение 2005 г.); 3. GNU GPL Gwyddion (для атомно-силового микроскопа NT-MDT "Solver Pro" NSG01, свободно распространяемое ПО с открытым исходным кодом).
Физическая лаборатория	Оборудование для выполнения лабораторных работ	Не требуется
Библиотека. Читальный зал естественнонаучной и технической литературы	Персональный компьютер AMD Athlon TM 64 X2 Dual Core 4800+ 2,5 GHZ, ОЗУ 2 Gb, HDD 250 Gb	Microsoft Windows 7 Договор №17-341 от 29.06.2017 KES 10 для Windows Договор № 17-612 от 20.12.2017 Консультант+ Договор об информационной поддержке №597/2018/У3 от 24.08.2018 7-Zip; OpenOffice 3.2; Sumatra PDF; Mozilla Firefox 52-x86 ru; Rjlib; - 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)
Библиотека. Читальный зал естественнонаучной и технической литературы	Персональный компьютер AMD Athlon TM 64 X2 Dual Core 4800+ 2,5 GHZ, ОЗУ 2 Gb, HDD 250 Gb	Microsoft Windows 7 Договор №17-341 от 29.06.2017 KES 10 для Windows Договор № 17-612 от 20.12.2017 Консультант+ Договор об информационной поддержке №597/2018/У3 от 24.08.2018 7-Zip; OpenOffice 3.2; Sumatra PDF; Mozilla Firefox 52-x86 ru; Rjlib; - свободно распространяемое ПО

«Физическая кинетика»

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

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 30.04.2021 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

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

Цель дисциплины: обучение студентов основам теории кинетических уравнений и методам решения конкретных задач в области неравновесных физических систем.

Задачи дисциплины:

- детальное и систематическое изучение обучающимися основных кинетических уравнений, используемых для описания неравновесных физических систем: уравнения Фоккера-Планка, уравнения Больцмана, основного кинетического уравнения, уравнения Ланжевена
- формирование у обучающихся практических навыков применения знаний по теории кинетических уравнений при вычислении коэффициентов переноса стационарных неравновесных процессов.
- демонстрация применения уравнения Больцмана для получения результатов физической кинетики общего характера: законов сохранения, уравнений гидродинамики, H-теоремы Больцмана
- ознакомление обучающихся с общим методом описания неравновесных систем методом цепочки уравнений Боголюбова

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 прикладной 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 сущность кинетического подхода при теоретическом рассмотрении многочастичных систем; базовые кинетические уравнения Уметь вычислять коэффициенты переноса и другие величины исходя из имеющейся функции распределения Владеть инструментами для поиска данных об элементарных процессах, навыком использования программных пакетов для решения кинетических задач

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
			сети Интернет и выявлять актуальные задачи, имеющие практическую значимость	

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. Кинетический подход для многочастичных систем.
 2. Описание столкновений частиц
 3. Кинетическое уравнение Больцмана
 4. Метод Боголюбова
 5. Уравнения гидродинамики
 6. Методы приближенного решения уравнения Больцмана.
 7. Стохастические процессы.
 8. Примеры использования кинетического метода
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 занятиям, оценочные средства, указанные в ФОС, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

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

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных и семинарских занятий	учебная мебель	не требуется
Библиотека, читальный зал или аудиторные классы	Персональный компьютер AMD Athlon TM 64 X2 Dual Core 4800+ 2,5 GHZ, ОЗУ 2 Gb, HDD 250 Gb	ОС Microsoft Windows 7 или Linux, браузер, программы просмотра pdf и djvu файлов.

«Физика плазмы»

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

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 30.04.2021 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

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

Цель дисциплины: Изучение физических основ низкотемпературной плазмы, ее свойств и приложений.

Задачи дисциплины:

- освоение обучающимися базовых знаний в области физики низкотемпературной плазмы;
- приобретение студентами знаний в области приложений низкотемпературной плазмы.

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области прикладной 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 основные направления научных исследований в области физики плазмы. Уметь работать с литературными источниками и данными сети Интернет. Владеть навыками выявления актуальных задач и практической значимости научных исследований.
ПК-1	Способен	ПК-1.2	Способен	Знать

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области прикладной физики и решать их доступными средствами и методами		оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи	<p>фундаментальные законы физики.</p> <p>Уметь</p> <p>оценивать возможность применения фундаментальных законов физики для решения исследовательских задач.</p> <p>Владеть</p> <p>навыками оценки возможности применения фундаментальных законов физики для решения исследовательских задач.</p>

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

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

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Разделы дисциплины:

1. Основные параметры плазмы.
2. Понятие квазинейтральности плазмы.
3. Процессы переноса в плазме.
4. Электростатические волны в плазме.
5. Электромагнитное поле в плазме.
6. Модели в плазме.
7. Спектры колебаний в плазме.
8. Элементарные процессы в плазме

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

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

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

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

«Физика полупроводников»

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

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 30.04.2021 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

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

Цель дисциплины: дать базовые знания по физике полупроводников, необходимые как для понимания физических процессов, протекающих в полупроводниках, так и для понимания явлений, изучаемых в других курсах по специальности;
познакомить с методами электрофизических исследований полупроводников.

Задачи дисциплины:

- изучение основных представлений и явлений в области физики полупроводников,
- знакомство с экспериментальными методами исследования свойств полупроводников.

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 прикладной 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 Уметь Владеть
ПК-1	Способен	ПК-1.2	Способен	Знать

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области прикладной физики и решать их доступными средствами и методами		оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи	Уметь Владеть

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. Основы зонной теории полупроводников
3. Колебания атомов кристаллической решетки
4. Статистика электронов и дырок в полупроводниках
5. Кинетические явления в кристаллических полупроводниках
6. Рассеяние носителей заряда в полупроводниках
7. Генерация и рекомбинация электронов и дырок
8. Диффузия и дрейф неравновесных носителей заряда
9. Контактные явления в полупроводниках
10. Оптические явления в полупроводниках
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, в том числе расчет и оформление лабораторных работ, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях,
- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

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

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

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

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

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

«Физические основы микросистемной техники и технологии»

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

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 30.04.2021 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физические основы микросистемной техники и технологии» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ПК-1 и индикаторы их достижения ПК-1.1, ПК-1.2.

Цель дисциплины: Целью освоения дисциплины «Физические основы микросистемной техники и технологии» является ознакомление студентов с основами конструкции и технологии микро- и наносистем и основными технологическими процессами их изготовления.

Задачи дисциплины:

- изучение студентами основных принципов, положенных в основу технологии микро- и наносистем и в их конструктивное исполнение.
- ознакомление с основными эффектами и явлениями, положенными в основу микро и наносистем и технологических процессов их изготовления.
- формирование у студентов представлений о границах применимости основных конструктивных решений и технологических процессов, используемых в микросистемной технике.
- развитие у студентов любознательности и интереса к изучению прикладных аспектов 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 прикладной 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 - современные достижения и проблемы в области физики; - виды научно-исследовательских задач и требования к ним; - современные приборы и оборудование, их функциональные возможности; - современные научные российские и зарубежные периодические издания по тематике научной деятельности; - методы поиска профильной информации в глобальных сетях. Уметь - оценивать практическую значимость проведенных научных исследований и их результатов; - проводить оценку конструктивных и

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
			актуальные задачи, имеющие практическую значимость	технологических решений в области микросистемной техники. Владеть - методами поиска научной информации, для определения актуальности, новизны и практической значимости поставленной задачи; - навыками проведения анализа состояния научных исследований в области микросистемной техники.
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области прикладной физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.2	Способен оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи	Знать - теоретические и экспериментальные методы исследования в физике; - методы математического моделирования, применяемые для описания физических процессов и систем. Уметь - анализировать конкретные практические задачи с точки зрения целесообразности применения тех или иных фундаментальных законов физики; - планировать исследования, направленные на решение конкретных практических задач; - выбирать оптимальные и наиболее информативные методы исследования и обработки результатов эксперимента; - интерпретировать полученные в ходе исследования результаты. Владеть - методами представления научной информации; - навыками определения актуальности, новизны и практической значимости решаемой задачи; - навыками доступного объяснения полученных результатов специалистам других профессиональных областей.

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. Общие положения. МЭМС и НЭМС
2. Общие вопросы технологии изготовления МЭМС и НЭМС

3. Микролитография
 4. Объемная микротехнология
 5. Поверхностная микротехнология
 6. LIGA-процесс
 7. Бондинг процесс
 8. Получение пористого кремния
 9. Золь-гель технология
 10. МЭМС различного назначения
 11. ВЧ-МЭМС
1000. Подготовка к экзамену

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

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

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

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

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

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

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

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

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

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

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

«Основы медицинской физики»

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

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 30.04.2021 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы медицинской физики» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ПК-1, ПК-3 и индикаторы их достижения ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-3.1.

Цель дисциплины: научить применять физические законы и методы к исследованию биологических объектов, в том числе человека

Задачи дисциплины:

- Сформировать представление о биологическом объекте с точки зрения биофизики
- Показать, что биотехническая система (аппарат) является совокупностью биологических и физико-технических элементов, определяющих медико-биологические параметры.

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 прикладной 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 Способ поиска информации о состоянии научных исследований в медицинской физике с использованием литературных источников (в том числе на иностранном языке) и данных сети Интернет Уметь проводить оценку состояния научных исследований в области медицинской физики Владеть навыком выявлять актуальные задачи, имеющие практическую значимость в области медицинской физики
ПК-1	Способен самостоятельно	ПК-1.2	Способен оценивать	Знать Знает фундаментальные законы физики,

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области прикладной физики и решать их доступными средствами и методами		возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи	относящиеся к различным разделам медицинской физики Уметь оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения задач медицинской физики Владеть навыком оценки применимости тех или иных законов физики при решении задач медицинской физики
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области прикладной физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.3	Способен выбирать экспериментальные и теоретические методы, методы математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи и формировать программу исследования	Знать экспериментальные и теоретические методы, методы математического моделирования и обработки результатов исследования для решения задач медицинской физики Уметь описывать экспериментальные и теоретические методы, методы математического моделирования и обработки результатов исследования при решении задач медицинской физики Владеть способностью описывать программу исследования в области медицинской физики
ПК-3	Способен определять и оценивать возможности практического применения результатов научно-исследовательской работы, обсуждать пути внедрения результатов научно-исследовательских работ	ПК-3.1	Способен оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретных практических задач	Знать фундаментальные законы физики Уметь оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения задач медицинской физики Владеть навыком оценки применимости физических законов к биологическим объектам

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. Системные аспекты проведения медико-биологических исследований
2. Исследование механических проявлений жизнедеятельности
3. Исследование электропроводности органов и биотканей
4. Методы исследований, основанные на измерении биопотенциалов
5. Магнитография биологических объектов. Физиотерапия
6. Фотометрические методы исследований
7. Исследование процессов теплопродукции и теплообмена
8. Рентгеновские методы исследований
9. Радиоизотопные методы исследований
10. Ультразвуковые методы исследований
11. Методы исследований, основанные на применении внешнего магнитного поля

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 практических занятиях, подготовка сообщений, презентаций и т.д.

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

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

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного

процесса по дисциплине, включая список программного обеспечения

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Лаборатория медицинской физики 1 корпус, 213	Учебная мебель Доска Мультимедийный проектор Проекционный экран Портативный компьютер (ноутбук) Медицинское оборудование.	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)

«Математическое моделирование микро- и нанoeлектронных структур»

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

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 30.04.2021 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математическое моделирование микро- и нанoeлектронных структур» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является обязательной для изучения, формирует следующие компетенции: ПК-1 и индикаторы их достижения ПК-1.4.

Цель дисциплины: – изучение основ математического моделирования в микро- и нанoeлектронике.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с методами расчета параметров микро- и нанoeлектронных структур;
- решение задач с помощью математического моделирования.

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 прикладной физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.4	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 3 З.Е.; 108 ак. час.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Разделы дисциплины:

1. Введение
2. Моделирование дифракционного распределения интенсивности при фотолитографии
3. Моделирование распределения примесей при диффузии

4. Моделирование распределения примесей при ионной имплантации

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 практических заданий

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

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

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

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

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

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

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

«Микроскопические методы исследования материалов и наноструктур»

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

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 30.04.2021 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Микроскопические методы исследования материалов и наноструктур» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является элективной дисциплиной, формирует следующие компетенции ПК-1 и индикаторы их достижения ПК-1.3, ПК-1.4.

Цель дисциплины: Формирование у студентов комплекса представлений о современных микроскопических методах исследования материалов и наноструктур, о физических принципах, на которых они базируются, а также в получении практических навыков работы с микроскопической техникой, освоении основных методик приготовления образцов, обработки и анализа изображений.

Задачи дисциплины:

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

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области прикладной физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.3	Способен выбирать экспериментальные и теоретические методы, методы математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи и формировать программу исследования	Знать - физические принципы, лежащие в основе микроскопических методов исследования материалов и наноструктур; - устройство, принципы работы, функциональные возможности и области применения микроскопического оборудования; - базовые методы обработки и анализа микроскопических изображений. Уметь - выбирать оптимальные и наиболее информативные микроскопические методы исследования

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				материалов и наноструктур; - пользоваться современным микроскопическим оборудованием; - применять базовые методы обработки и анализа микроскопических изображений. Владеть - навыками целенаправленного выбора и практического применения современных микроскопических методов исследования материалов и наноструктур; - навыками обработки и анализа микроскопических изображений.
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области прикладной физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.4	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты	Знать - способы и формы представления результатов исследования микроскопическими методами. Уметь - выбирать наиболее эффективные и информативные способы и формы представления результатов исследования микроскопическими методами. Владеть - навыками представления результатов исследования микроскопическими методами.

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. Оптическая микроскопия
3. Электронная микроскопия
4. Сканирующая зондовая микроскопия
5. Системы обработки и анализа микроскопических изображений

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:

- подготовка и выполнение практических работ, правильность выполнения которых контролируется на текущем занятии и при защите практических работ
- активная работа на лекционных и практических занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала
- выполнение заданий для самостоятельной работы, правильность выполнения которых контролируется на последующих занятиях.

Результаты текущего контроля учитываются на промежуточной аттестации.

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

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу обучающегося на всех занятиях аудиторной формы (при наличии), выполнение контрольных мероприятий, планомерную самостоятельную работу. В ходе освоения дисциплины обучающийся развивает такие компетенции как ПК-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 Проекционный экран	Не требуется
Физическая лаборатория	Оборудование для выполнения практических работ	Не требуется
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с	Офисный пакет, интернет-браузер с

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

«Спектральный анализ»

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

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 30.04.2021 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

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

Цель дисциплины: знакомство с теорией и техникой спектрального анализа.

Задачи дисциплины:

- усвоение основных этапов проведения атомного эмиссионного спектрального анализа;
- изучение методов качественного и количественного содержания элементов.

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 прикладной 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 современные проблемы и новейшие достижения в области физики; методы обработки информации. Уметь собирать и систематизировать разнообразную информацию из многочисленных источников; продуцировать грамотные, логически стройные, обоснованные высказывания в устной и письменной формах. Владеть методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации; навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные	ПК-1.2	Способен оценивать возможность применения тех	Знать фундаментальные законы физики. Уметь оценивать возможность применения законов и

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	научно-исследовательские задачи в области прикладной физики и решать их доступными средствами и методами		или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи	методов физики для решения исследовательских задач. Владеть навыками оценки возможности применения фундаментальных законов физики и физических методов теоретического и экспериментального исследования для решения исследовательских 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. Атомный эмиссионный спектральный анализ.
2. Спектральные приборы.
3. Качественный атомно-эмиссионный эмиссионный спектральный анализ.
4. Количественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.
5. Измерение интенсивности линий и определение концентрации.
6. Методы количественного эмиссионного спектрального 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:

- активная работа на занятиях, благодаря которой есть возможность проверить уровень усвоения материала

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

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

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

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

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень программного обеспечения
Аудитория для лекционных и семинарских занятий.	Учебная мебель.	Не требуется
Библиотека. Читальный зал естественнонаучной и технической литературы	Персональный компьютер AMD Athlon TM 64 X2 Dual Core 4800+ 2,5 GHZ, ОЗУ 2 Gb, HDD 250 Gb	Microsoft Windows 7 Договор №17-341 от 29.06.2017 KES 10 для Windows Договор № 17-612 от 20.12.2017 Консультант+ Договор об информационной поддержке №597/2018/УЗ от 24.08.2018 7-Zip; OpenOffice 3.2; Sumatra PDF; Mozilla Firefox 52-x86 ru; Rjlib; - свободно распространяемое ПО

«Прикладные методы анализа 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 30.04.2021 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Прикладные методы анализа данных» относится к формируемой части «БЛОК1 Дисциплины (модули)», является элективной дисциплиной, формирует следующие компетенции ПК-1 и индикаторы их достижения ПК-1.3, ПК-1.4.

Цель дисциплины: Изучение эмпирических и статистических методов обработки данных.

Задачи дисциплины:

- Введение студентов в круг задач, связанных с анализом и обработкой многомерных показателей.
- Детальное изучение статистических методов анализа и обработки многомерных показателей.
- Выработка системы взглядов на правильное использование существующих математических методов и алгоритмов анализа экспериментальной информации различной физической природы.

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 прикладной физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.3	Способен выбирать экспериментальные и теоретические методы, методы математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи и формировать программу исследования	Знать Современные достижения и проблемы в области физики; Виды научно-исследовательских задач и требования к ним; Современные приборы и оборудование, их функциональные возможности; Современные научные российские и зарубежные периодические издания по тематике научной деятельности; Методы поиска профильной информации в глобальных сетях; Уметь Самостоятельно формулировать профессиональную задачу; Планировать научную деятельность; Следовать намеченному плану решения профессиональной задачи; Работать на современном российском и зарубежном оборудовании; Применять экспериментальные и

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				<p>вычислительные методы для решения научно-исследовательских задач; Применять информационные технологии для хранения и обработки информации.</p> <p>Владеть Навыками самоорганизации; Методами поиска научной информации, для определения актуальности, новизны и практической значимости поставленной задачи; Навыками проведения эксперимента и обработки его результатов</p>
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области прикладной физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.4	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты	<p>Знать Теоретические и экспериментальные методы исследования в физике; Методы математического моделирования, применяемые для описания физических процессов и систем.</p> <p>Уметь Анализировать конкретные практические задачи с точки зрения целесообразности применения тех или иных фундаментальных законов физики; Планировать исследования, направленные на решение конкретных практических задач; выбирать оптимальные и наиболее информативные методы исследования и обработки результатов эксперимента; Интерпретировать полученные в ходе исследования результаты.</p> <p>Владеть Методами представления научной информации; Навыками определения актуальности, новизны и практической значимости решаемой задачи; Навыками доступного объяснения полученных результатов специалистам других профессиональных областей.</p>

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

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

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Разделы дисциплины:

1. Получение и статистическая обработка данных .
2. Методы классификации многомерных наблюдений.
3. Методы исследования взаимозависимости многомерных данных и снижения размерности пространства описаний.

1000. Подготовка к экзамену

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

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

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

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

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

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

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

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

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

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

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

«Принципы и средства сенсорных систем. Биосенсоры»

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

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 30.04.2021 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Принципы и средства сенсорных систем. Биосенсоры» 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.

Цель дисциплины: – изучение основных принципов и законов функционирования биосенсоров, их классификации.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с основными явлениями, положенными в основу функционирования различных типов биосенсоров, и основными конструкциями биосенсоров;
- создание представлений о границах применимости основных типов биосенсоров.
- ознакомление с основными явлениями, положенными в основу функционирования различных типов биосенсоров, и основными конструкциями биосенсоров;
- создание представлений о границах применимости основных типов биосенсоров.

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 прикладной 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	Знать Уметь Владеть

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
			значимость	
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области прикладной физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.2	Способен оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи	Знать Уметь Владеть

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. Введение. Общие положения
2. Физические преобразователи биосенсоров
3. Иммунизация рецепторов биосенсоров
4. Биосенсоры на основе ферментов
5. Биосенсоры на основе микроорганизмов
6. Биосенсоры на основе растительной и животной тканей

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Перечень включает в себя:

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

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Результаты текущего контроля не учитываются на промежуточной аттестации.

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

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

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

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

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

«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 30.04.2021 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 периодам проведения

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности	ОПК-1.1	Понимает теоретические основы, основные понятия, законы и модели физики, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике	Знать Знать теоретические основы, основные понятия, законы и модели физики, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике Уметь применять законы и модели физики при научно-исследовательской работе Владеть Владеть методами теоретических и/или экспериментальных исследований в области выбранной НИР
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-исследовательской	Знать Способ поиска информации о состоянии научных исследований в конкретной научно-исследовательской области с использованием литературных источников (в том числе на иностранном языке) и данных сети Интернет

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	прикладной физики и решать их доступными средствами и методами		области с использованием литературных источников (в том числе на иностранном языке) и данных сети Интернет и выявлять актуальные задачи, имеющие практическую значимость	<p>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</p> <p>Владеть способностью выявлять актуальные задачи в рамках собственной НИР, имеющие практическую значимость</p>
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области прикладной физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.2	Способен оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи	<p>Знать Знает фундаментальные законы физики, относящиеся к выбранной области исследования.</p> <p>Уметь оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи</p> <p>Владеть навыком оценки применимости тех или иных законов физики при проведении НИР</p>
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области прикладной физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.3	Способен выбирать экспериментальные и теоретические методы, методы математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи и формировать программу исследования	<p>Знать экспериментальные и теоретические методы, методы математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи</p> <p>Уметь выбирать экспериментальные и теоретические методы, методы математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи</p> <p>Владеть навыком формировать программу исследования</p>
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области прикладной	ПК-1.4	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные	<p>Знать пути решения поставленной задачи и способы представлять полученные результаты</p> <p>Уметь реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	физики и решать их доступными средствами и методами		результаты	Владеть навыком представлять полученные результаты
ПК-2	Способность к коммуникациям в области научно-исследовательской деятельности	ПК-2.1	Способен ясно, логично излагать результаты научной деятельности	Знать принципы построения научного доклада Уметь ясно, логично излагать результаты научной деятельности Владеть навыком создания презентации к научному докладу

Объем и продолжительность практики

Форма проведения	Семестр	Общая трудоемкость	
		в З.Е.	в неделях, днях
Дискретно, по периодам проведения	1	11	7 нед., 2 дн.

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет

Основные разделы (этапы) практики:

1. Организация практики.
2. Прохождение практики
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
Физическая лаборатория	Специализированное оборудование в зависимости от лаборатории. Персональный компьютер.	Microsoft Windows Интернет-браузер (свободно распространяемое ПО). Специализированное ПО, сопровождающее приборную базу.

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)

«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 30.04.2021 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-4	Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности	ОПК-4.1	Критически осмысливает результаты своей научно-исследовательской деятельности	Знать о необходимости критически осмысливает результаты своей научно-исследовательской деятельности Уметь критически осмысливает результаты своей научно-исследовательской деятельности Владеть навыком всесторонне оценивать результаты НИР
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области прикладной 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	Знать Способ поиска информации о состоянии научных исследований в конкретной научно-исследовательской области с использованием литературных источников (в том числе на иностранном языке) и данных сети Интернет 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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
			иностранным языком) и данных сети Интернет и выявлять актуальные задачи, имеющие практическую значимость	Владеть способностью выявлять актуальные задачи в рамках собственной НИР, имеющие практическую значимость
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области прикладной физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.2	Способен оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи	Знать Знает фундаментальные законы физики, относящиеся к выбранной области исследования. Уметь оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи Владеть навыком оценки применимости тех или иных законов физики при проведении НИР
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области прикладной физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.3	Способен выбирать экспериментальные и теоретические методы, методы математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи и формировать программу исследования	Знать экспериментальные и теоретические методы, методы математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи Уметь выбирать экспериментальные и теоретические методы, методы математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи Владеть навыком формировать программу исследования
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области прикладной физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.4	Способен реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты	Знать пути решения поставленной задачи и способы представлять полученные результаты Уметь реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты Владеть навыком представлять полученные результаты

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ПК-2	Способность к коммуникациям в области научно-исследовательской деятельности	ПК-2.1	Способен ясно, логично излагать результаты научной деятельности	Знать принципы построения научного доклада Уметь ясно, логично излагать результаты научной деятельности Владеть навыком создания презентации к научному докладу
ПК-2	Способность к коммуникациям в области научно-исследовательской деятельности	ПК-2.2	Способен к коммуникации с научными коллективами и отдельными учеными, работающими в выбранной научной области	Знать правила коммуникации с научными коллективами и отдельными учеными, работающими в выбранной научной области Уметь осуществлять коммуникации с научными коллективами и отдельными учеными, работающими в выбранной научной области Владеть навыком ведения дискуссии с научными коллективами и отдельными учеными, работающими в выбранной научной области
ПК-2	Способность к коммуникациям в области научно-исследовательской деятельности	ПК-2.3	Умеет работать в команде	Знать принципы работы в команде Уметь работать в малой группе Владеть навыком сохранения доброжелательных отношений в команде в процессе работы
ПК-2	Способность к коммуникациям в области научно-исследовательской деятельности	ПК-2.4	Способен обсуждать и критически осмысливать результаты собственной научно-исследовательской работы, работы своего коллектива и соисполнителей	Знать принципы построения научного отчета и доклада по теме НИР Уметь обсуждать результаты НИР, отвечать на предложенные вопросы Владеть навыком конструктивно воспринимать критику своей работы.
ПК-3	Способен определять и оценивать возможности практического применения результатов научно-	ПК-3.1	Способен оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения	Знать фундаментальные законы физики, относящиеся к теме ВКР Уметь оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения задачи, поставленной научным руководителем

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	исследовательской работы, обсуждать пути внедрения результатов научно-исследовательских работ		конкретных практических задач	Владеть навыком изучения фундаментальных основ процессов, изучаемых при выполнении ВКР.
ПК-3	Способен определять и оценивать возможности практического применения результатов научно-исследовательской работы, обсуждать пути внедрения результатов научно-исследовательских работ	ПК-3.2	Способен оценивать практическую значимость проводимых научных исследований	Знать о необходимости практической значимости проводимых научных исследований Уметь оценивать практическую значимость проводимых научных исследований Владеть навыком указания практической значимости конкретной исследовательской работы в докладе по теме НИР
ПК-3	Способен определять и оценивать возможности практического применения результатов научно-исследовательской работы, обсуждать пути внедрения результатов научно-исследовательских работ	ПК-3.3	Способен предлагать области и пути возможного внедрения результатов научно-исследовательской работы	Знать о путях возможного внедрения результатов научно-исследовательской работы Уметь предлагать области и пути возможного внедрения результатов научно-исследовательской работы Владеть навыком указания вы научном докладе путей возможного внедрения результатов научно-исследовательской работы

Объем и продолжительность практики

Форма проведения	Семестр	Общая трудоемкость	
		в З.Е.	в неделях, днях
Дискретно, по видам практик	4	24	16 нед.

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет

Основные разделы (этапы) практики:

1. Организация практики.
2. Прохождение практики.
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
Физическая лаборатория	Специализированное оборудование в зависимости от лаборатории. Персональный компьютер.	Microsoft Windows Интернет-браузер (свободно распространяемое ПО). Специализированное ПО, сопровождающее приборную базу.
Помещения для СРС	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Офисный пакет, интернет-браузер с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (свободно распространяемое ПО), программа для просмотра pdf-файлов (свободно распространяемое ПО)

«Производственная практика: научно-исследовательская работа»

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

ОПОП принята решением ученого совета университета (протокол № 5 от 30.04.2021 г.)

Наименование практики с указанием ее вида и типа

Вид практики - производственная; тип - научно-исследовательская работа

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

Способ и форма (формы) проведения практики

Способы проведения: стационарная; выездная

Форма проведения: дискретно, по периодам проведения

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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности	ОПК-1.1	Понимает теоретические основы, основные понятия, законы и модели физики, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике	Знать Знать теоретические основы, основные понятия, законы и модели физики, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике Уметь применять законы и модели физики при научно-исследовательской работе Владеть Владеть методами теоретических и/или экспериментальных исследований в области выбранной НИР
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания в области	ОПК-1.2	Критически оценивает общефизическую информацию	Знать о необходимости критически оценивать

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности			<p>общефизическую информацию</p> <p>Уметь</p> <p>критически оценивает общефизическую информацию</p> <p>Владеть</p> <p>навыком использовать при проведении НИР только критически оцененную информацию</p>
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности	ОПК-1.3	Проводит научные исследования с использованием необходимого оборудования и/или методов математического моделирования, обрабатывает и представляет результаты научно-исследовательской работы	<p>Знать</p> <p>какое оборудование и/или методы математического моделирования могут быть использованы при проведении данной НИР</p> <p>Уметь</p> <p>использовать необходимое оборудование и/или методы математического моделирования при проведении НИР</p> <p>Владеть</p> <p>навыком обработки и представления результатов научно-исследовательской работы</p>
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности	ОПК-1.4	Способен использовать результаты научных исследований в сфере педагогической деятельности	<p>Знать</p> <p>о возможности использовать результаты научных исследований в сфере педагогической деятельности</p> <p>Уметь</p> <p>представлять результаты НИР так, чтобы они могли быть использованы в сфере педагогической</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				деятельности Владеть навыком четкого, логичного изложения результатов НИР
ОПК-2	Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики	ОПК-2.1	Может планировать свою научно-исследовательскую деятельность и деятельность малых исследовательских групп	Знать о необходимости планировать свою научно-исследовательскую деятельность и деятельность малых исследовательских групп Уметь планировать свою научно-исследовательскую деятельность в рамках полученного задания Владеть навыком написания дневника НИР
ОПК-2	Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики	ОПК-2.2	Организует самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность в области прикладной физики	Знать о необходимости организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской деятельности в области прикладной физики Уметь организовывать самостоятельную научно-исследовательскую деятельность в области своей НИР Владеть навыком организации самостоятельной работы по теме НИР
ОПК-3	Способен применять знания в области информационных технологий, использовать	ОПК-3.1	Совершенствует представления об основах информационных технологий; методах	Знать об основах информационных технологий; методах моделирования

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки		моделирования объектов и процессов в физике и смежных областях естественных наук; возможности использования информационных технологий, компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности	объектов и процессов в физике и смежных областях естественных наук Уметь использовать информационные технологии, компьютерные сети, программные продукты и ресурсы сети "Интернет" для решения задач НИР Владеть навыком использования информационных технологий при выполнении НИР
ОПК-3	Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки	ОПК-3.2	Способен использовать знания в области информационных технологий, современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности	Знать информационные технологии, современные компьютерные сети, программные продукты ориентированные на конкретную тему НИР Уметь использовать знания в области информационных технологий, современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач НИР Владеть навыком работы с программными продуктами и ресурсами информационно-телекоммуникационной

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				сети "Интернет" по теме НИР
ОПК-4	Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности	ОПК-4.1	Критически осмысливает результаты своей научно-исследовательской деятельности	<p>Знать о необходимости критически осмысливает результаты своей научно-исследовательской деятельности</p> <p>Уметь критически осмысливает результаты своей научно-исследовательской деятельности</p> <p>Владеть навыком всесторонне оценивать результаты НИР</p>
ОПК-4	Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности	ОПК-4.2	Оценивает практическую значимость полученных результатов	<p>Знать о необходимости оценки практической значимости полученных результатов НИР</p> <p>Уметь оценивать практическую значимость полученных результатов</p> <p>Владеть навыком отражения в докладе практической значимости полученных результатов НИР</p>
ОПК-4	Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности	ОПК-4.3	Способен указывать сферу внедрения результатов научно-исследовательской деятельности	<p>Знать практическую значимость полученных результатов</p> <p>Уметь указывать сферу внедрения результатов</p>

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				научно-исследовательской деятельности Владеть навыком отражения в научном отчете или докладе сферы внедрения результатов научно-исследовательской деятельности
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области прикладной 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 Способ поиска информации о состоянии научных исследований в конкретной научно-исследовательской области с использованием литературных источников (в том числе на иностранном языке) и данных сети Интернет 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 способностью выявлять актуальные задачи в рамках собственной НИР, имеющие практическую значимость
ПК-1	Способен	ПК-1.2	Способен оценивать	Знать

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области прикладной физики и решать их доступными средствами и методами		возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи	<p>Знает фундаментальные законы физики, относящиеся к выбранной области исследования.</p> <p>Уметь оценивать возможность применения тех или иных фундаментальных законов физики для решения конкретной исследовательской задачи</p> <p>Владеть навыком оценки применимости тех или иных законов физики при проведении НИР</p>
ПК-1	Способен самостоятельно ставить конкретные научно-исследовательские задачи в области прикладной физики и решать их доступными средствами и методами	ПК-1.3	Способен выбирать экспериментальные и теоретические методы, методы математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи и формировать программу исследования	<p>Знать экспериментальные и теоретические методы, методы математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи</p> <p>Уметь выбирать экспериментальные и теоретические методы, методы математического моделирования и обработки результатов исследования для решения выбранной задачи</p> <p>Владеть навыком формировать программу исследования</p>
ПК-1	Способен самостоятельно ставить	ПК-1.4	Способен реализовать выбранные пути	Знать пути решения

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
	конкретные научно-исследовательские задачи в области прикладной физики и решать их доступными средствами и методами		решения поставленной задачи и представлять полученные результаты	поставленной задачи и способы представлять полученные результаты Уметь реализовать выбранные пути решения поставленной задачи и представлять полученные результаты Владеть навыком представлять полученные результаты
ПК-2	Способность к коммуникациям в области научно-исследовательской деятельности	ПК-2.1	Способен ясно, логично излагать результаты научной деятельности	Знать принципы построения научного доклада Уметь ясно, логично излагать результаты научной деятельности Владеть навыком создания презентации к научному докладу
ПК-2	Способность к коммуникациям в области научно-исследовательской деятельности	ПК-2.2	Способен к коммуникации с научными коллективами и отдельными учеными, работающими в выбранной научной области	Знать правила коммуникации с научными коллективами и отдельными учеными, работающими в выбранной научной области Уметь осуществлять коммуникации с научными коллективами и отдельными учеными, работающими в выбранной научной области Владеть навыком ведения дискуссии с научными коллективами и отдельными учеными, работающими в выбранной научной области

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
				области
ПК-2	Способность к коммуникациям в области научно-исследовательской деятельности	ПК-2.3	Умеет работать в команде	Знать принципы работы в команде Уметь работать в малой группе Владеть навыком сохранения доброжелательных отношений в команде в процессе работы
ПК-2	Способность к коммуникациям в области научно-исследовательской деятельности	ПК-2.4	Способен обсуждать и критически осмысливать результаты собственной научно-исследовательской работы, работы своего коллектива и соисполнителей	Знать принципы построения научного отчета и доклада по теме НИР Уметь обсуждать результаты НИР, отвечать на предложенные вопросы Владеть навыком конструктивно воспринимать критику своей работы.

Объем и продолжительность практики

Форма проведения	Семестр	Общая трудоемкость	
		в З.Е.	в неделях, днях
Дискретно, по периодам проведения	2	15	10 нед.
Дискретно, по периодам проведения	3	13	8 нед., 4 дн.

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

Основные разделы (этапы) практики:

1. Организация практики.
2. Прохождение практики.
3. Подведение итогов практики.
1. Организация практики.
2. Прохождение практики.
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
Физическая лаборатория	Специализированное оборудование в зависимости от лаборатории. Персональный компьютер.	Microsoft Windows Интернет-браузер (свободно распространяемое ПО). Специализированное ПО, сопровождающее приборную базу.
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 30.04.2021 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 30.04.2021 г.)

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «История естественных наук» относится к «ФТД Факультативные дисциплины (модули)» и формирует компетенции УК-1, УК-6 и индикаторы их достижения УК-1.3, 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-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.3	Критически оценивает противоречивую информацию, полученную из различных источников	Знать этапы и особенности развития естественных наук Уметь Отделять исторические факты в естественных науках от исторических заблуждений и фальсификаций Владеть навыками анализа исторической информации
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

Коды компетенций	Содержание компетенций	Коды индикаторов	Содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения
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	<p>Знать Траектории профессионального и личностного роста ряда исследователей различных исторических эпох.</p> <p>Уметь Сопоставить свои личностные характеристики с характеристиками исследователей различных временных интервалов</p> <p>Владеть выстроить траекторию профессионального и личностного развития на основе самооценки</p>

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

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

Форма промежуточной аттестации: зачет

Разделы дисциплины:

1. 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-1, 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)

