

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик

Направление подготовки 03.03.02 Физика
(шифр наименование)
 Направленность (профиль) "Геофизика"
 Квалификация выпускника бакалавр
(Бакалавр / Специалист / Магистр)
 Форма обучения Очная
(очная / очно-заочная / заочная)
 Год набора 2024

Аннотация модуля Б1.О.01 Основы социального взаимодействия

Форма контроля знаний: 1 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля Б1.О.01.01 Русский язык и культура речи

Цель: формирование коммуникативной компетенции специалиста в актуальных для него учебно-профессиональной и социально-культурной сферах, повышение уровня практического владения современным русским литературным языком; формирование навыков публичной речи, аргументации, ведения дискуссии, полемики в соответствии с нормами русского литературного языка и речевого этикета; повышение уровня практического владения риторическими приемами; формирование навыков адекватного речевого поведения, что является условием становления конкурентноспособного специалиста и гарантией успешности его будущей профессиональной деятельности.

Планируемые результаты обучения (компетенции)¹:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Выбирает стиль общения на русском языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия. УК-4.2. Ведет деловую переписку на русском языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем. УК-4.5. Публично выступает на русском языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Русский язык и культура речи»

1. Предмет и задачи курса "Русский язык и культура речи".
2. Формы существования национального языка.
3. Языковая норма, её роль в становлении и функционировании литературного языка.

Орфоэпические и акцентологические нормы.

4. Лексические нормы: правильность словоупотребления как необходимое условие эффективной речевой коммуникации.

5. Грамматические нормы

6. Функциональные стили языка. Научный стиль. Официально-деловой стиль.

7. Речевое взаимодействие. Особенности устной публичной речи.

Форма промежуточного контроля знаний: 1 семестр – зачет

Трудоемкость: 1 зачетная единица (36 часов).

Аннотация модуля Б1.О.01 Основы социального взаимодействия

Форма контроля знаний: 1 семестр – зачет с оценкой

Аннотация программы дисциплины модуля Б1.О.01.02 Иностранный язык

Цель: формирование иноязычной коммуникативной компетенции будущего бакалавра, позволяющей использовать иностранный язык как средство профессионального и межличностного общения, формирование способности к самостоятельной познавательной и исследовательской деятельности.

Планируемые результаты обучения (компетенции)²:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.3. Ведет деловую переписку на иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных. УК-4.4. Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный. УК-4.6. Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддержать разговор в ходе их обсуждения.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Иностранный язык»

1. Социально-бытовая и социально-культурная сферы общения. Семья, интересы, рабочий день, покупки, еда, ориентирование в городе, путешествие на самолете, телефонный разговор.
2. Социально-политическая и социально-культурная сфера общения. Великобритания: географическое положение, климат, политическое устройство, столица, образование в Великобритании.
3. Социально-бытовая и социально-культурная сферы общения. Здоровье, путешествия.
4. Социально-политическая и социально-культурная сфера общения. Мир, в котором мы живем.

Форма промежуточного контроля знаний: 1 семестр – зачет с оценкой

Трудоемкость: 2 зачетных единицы (72 часа).

Аннотация модуля Б1.О.02 Траектория профессионального развития
Форма контроля знаний: 1 семестр – экзамен по модулю

Форма контроля знаний: 1 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.О.02.01 Химия

Цель: получение комплекса научных знаний о химических веществах и процессах их превращений с глубоким пониманием сущности химических взаимодействий, имеющих место в природе и определяющих химическую форму движения материи.

Планируемые результаты обучения (компетенции)³:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции

Содержание разделов (тем) дисциплины «Химия»

1. Основные химические понятия и законы химии.
2. Строение атома и Периодическая система химических элементов.
3. Окислительно- восстановительные реакции.
4. Химическая связь и строение вещества.
5. Свойства растворов.

Форма промежуточного контроля знаний: 1 семестр – зачет
Трудоемкость: 2 зачетных единицы (72 часа).

Аннотация модуля Б1.О.02 Траектория профессионального развития

Форма контроля знаний: 1 семестр – экзамен по модулю

Форма контроля знаний: 1 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля

Б1.О.02.02 Экология

Цель: сформировать у студентов эколого-экономические и социальные основы природопользования и управления процессами получения, потребления и утилизации природных ресурсов.

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁴:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции

Содержание разделов (тем) дисциплины «Экология»:

1. Введение. Объект, предмет, цель и задачи дисциплины
2. Воздействие человека на естественные экосистемы
3. Природоемкость ЭС и устойчивость биосферы
4. Кризисы и катастрофы
5. Природные ресурсы и их использование
6. Земельные ресурсы
7. Агроклиматические ресурсы
8. Биологические ресурсы
9. Водные ресурсы и их использование
10. ТЭК. (ТЭС, ТЭЦ, АС) Энергоносители
11. Рудные и нерудные ресурсы
12. Техногенное загрязнение ОС
13. Принципы рационального природопользования
14. Функции управления природопользованием и Правовая охрана ОС.

Форма промежуточного контроля знаний: 1 семестр – зачет

Трудоемкость: 3 зачетных единицы (108 часов).

Аннотация модуля Б1.О.02 Траектория профессионального развития

Форма контроля знаний: 1 семестр – экзамен по модулю

Форма контроля знаний: 1 семестр – зачет с оценкой

Аннотация программы дисциплины модуля

Б1.О.02.03 Физика элементов земной коры

Цель: ознакомление учащихся с физическими основами возникновения химических элементов во Вселенной и на Земле, их распространенности и поведении под влиянием различных физических факторов.

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁵:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции

Содержание разделов (тем) дисциплины «Физика элементов земной коры»

1. Введение

Предмет и метод геохимии. История развития. Выдающиеся ученые-геохимики- Ф. Кларк, В. Гольдшмидт, В.И. Вернадский. Космическая распространенность элементов. Зависимость распространенности элементов от их порядкового номера. Закономерности распределения изотопов. Космологический нуклеогенез.

2. Химический состав метеоритов и планетных тел

Виды и химический состав метеоритов. Планеты-гиганты. Планеты земной группы.

3. Геохимическая классификация элементов

Классификация В.И. Вернадского. Классификация В.М. Гольдшмидта. Космохимическая классификация элементов.

4. Строение мантии Земли и образование солнечной системы

Источники информации о химическом составе Земли. Физические параметры Земли. Состав и строение мантии Земли. Формирование солнечной системы и Земли. Энергия Земли. Формы нахождения элементов в Земле.

5. Изоморфизм. Факторы миграции химических элементов

Применение изоморфизма. Факторы миграции химических элементов. Геохимические барьеры.

6. Изотопные методы

Виды радиоактивного распада. Методы измерения концентраций изотопов. Радиоактивные и радиогенные изотопы. Радиоуглеродный метод.

7. Геохимия магматизма

Распространенность магматических пород. Механизмы магмообразования. Толеитовые базальты. Щелочные базальты. Гранитоидный магматизм. Геохимия метаморфизма.

8. Геотермальный процесс

Особенности гидротермальных процессов. Состав гидротермальных растворов. Основные формы переноса элементов в гидротермальных растворах.

9. Химическая модель земной коры.

Средний состав земной коры. Химический состав континентальной коры. Геохимия осадочного процесса. Классификация осадочных образований по Гольдшмидту. Сопоставление осадочной оболочки с магматическими породами.

10. Геохимия атмосферы

Состав, происхождение и эволюция атмосферы.

11. Геохимия гидросферы.

Структура гидросферы. Состав океана и его эволюция.

12. Геохимия биосферы

Глобальное потепление. Биогеохимические функции живого вещества. Происхождение жизни на Земле.

Форма промежуточного контроля знаний: 1 семестр – зачет с оценкой

Трудоемкость: 3 зачетных единицы (108 часов).

Аннотация модуля Б1.О.02 Траектория профессионального развития

Форма контроля знаний: 1 семестр – экзамен по модулю

Форма контроля знаний: 1 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля

Б1.О.02.04 Молекулярная физика

Цель: формирование у студентов, современного представления о физической картине мира, создание базы знаний для изучения специальных дисциплин, навыков использования основных законов физики в последующей профессиональной деятельности.

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁶:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>УК-8.4 Соблюдает правила техники безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности. УК-8.5 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций.</p>
<p>ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции</p>
<p>ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и</p>	<p>ОПК-2.1 Применяет разработанные методики для проведения физических исследований. ОПК-2.2 Производит обработку экспериментальных данных и их представление в виде таблиц, графиков, диаграмм.</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>УК-8.4 Соблюдает правила техники безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности. УК-8.5 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций.</p>
<p>ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции</p>
<p>процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	

Содержание разделов (тем) дисциплины «Молекулярная физика»

Раздел 1. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа
Тема 1.1 Введение. Статистический и термодинамический методы.
Тема 1.2 Молекулярно-кинетическая теория (статистическая физика)
Тема 1.3 Физическая кинетика в идеальном газе (явления переноса)

Форма промежуточного контроля знаний: 1 семестр – зачет
Трудоемкость: 3 зачетных единицы (108 часов).

Аннотация модуля Б1.О.03 Основы профессиональной деятельности
Форма контроля знаний: 1 семестр – экзамен по модулю

Форма контроля знаний: 1 семестр – зачет с оценкой

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.О.03.01 Основы механики

Цель: формирование у студентов базовых представлений о физических принципах движения, современного представления о физической картине мира, навыков использования основных законов физики в последующей профессиональной деятельности.

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁷:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.4 Соблюдает правила техники безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности. УК-8.5 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций.
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции
ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и	ОПК-2.1 Применяет разработанные методики для проведения физических исследований. ОПК-2.2 Производит обработку экспериментальных данных и их представление в виде таблиц, графиков, диаграмм.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>УК-8.4 Соблюдает правила техники безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности. УК-8.5 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций.</p>
<p>ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции</p>
<p>процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	

Содержание разделов (тем) дисциплины «Основы механики»

Раздел 1 Физические основы механики

Тема 1.1 Кинематика и динамика материальной точки. Законы сохранения

Тема 1.2 Движение в неинерциальных системах отсчета

Тема 1.3 Механика твёрдого тела

Тема 1.4 Элементы теории поля. Тяготение. Гидродинамика.

Тема 1.5 Элементы релятивистской механики

Раздел 2. Механические колебания и волны

Тема 2.1 Механические колебания

Тема 2.2 Волны в упругой среде

Форма промежуточного контроля знаний: 1 семестр – зачет с оценкой

Трудоёмкость: 3 зачетных единицы (108 часов).

Аннотация модуля Б1.О.03 Основы профессиональной деятельности

Форма контроля знаний: 1 семестр – экзамен по модулю

Форма контроля знаний: 1 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля

Б1.О.03.02 Линейная алгебра

Цель: приобретение студентом комплекса знаний в области линейной алгебры, позволяющего эффективно изучать дисциплины, предусмотренные образовательной программой по направлению подготовки 03.03.02– «Физика», и использующие математические методы и факты; формирование у студента требуемого набора компетенций, соответствующих его специализации и обеспечивающих его конкурентоспособность на рынке труда; обучение студентов строгому логическому мышлению при решении математических проблем, возникающих в физических задачах.

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁸:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции

Содержание разделов (тем) дисциплины «Линейная алгебра»:

Тема 1. Методы решения систем линейных уравнений.

Тема 2. Матрицы и определители.

Тема 3. Спектр матрицы.

Тема 4. Векторные пространства и базисы.

Тема 5. Спектральное разложение матриц.

Форма промежуточного контроля знаний: 1 семестр – зачет

Трудоемкость: 3 зачетных единицы (108 часов).

Аннотация модуля Б1.О.03 Основы профессиональной деятельности

Форма контроля знаний: 1 семестр – экзамен по модулю

Форма контроля знаний: 1 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.О.03.03 Введение в математический анализ

Цель: подготовка бакалавров, владеющих знаниями в объеме, необходимом для решения теоретических и практических задач физики и их количественного и качественного анализа, а также изучения специальных дисциплин; изучение совокупности разделов математики, посвященных исследованию функций и их обобщений.

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁹:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции

Содержание разделов (тем) дисциплины «Введение в математический анализ»:

1. Введение в математический анализ
2. Функция. Предел функции
3. Основные теоремы о пределах
4. Замечательные пределы
5. Бесконечно малые и бесконечно большие функции
6. Точки разрыва и их классификация

Форма промежуточного контроля знаний: 1 семестр – зачет

Трудоемкость: 3 зачетных единицы (108 часов).

Аннотация модуля Б1.О.03 Основы профессиональной деятельности

Форма контроля знаний: 1 семестр – экзамен по модулю

Форма контроля знаний: 1 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля

Б1.О.03.04 Введение в профессиональную деятельность

Цель: ознакомление учащихся с историей возникновения и развития физики, методологией физики, структурой и содержанием документов образовательной программы.

Планируемые результаты обучения (компетенции)¹⁰:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции

Содержание разделов (тем) дисциплины «Введение в профессиональную деятельность»

1. Введение

Федеральный государственный образовательный стандарт направления 03.03.02 –Физика. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы. Учебный план. Календарный учебный график. Рабочие программы дисциплин, практик, государственной итоговой аттестации. Фонды оценочных средств.

2. Эволюция физики как науки. Закономерности развития и обзор периодов истории физики

Возникновение науки и эволюция физики. Методы периодизации истории физики. Предмет, задачи и метод истории физики. Внешние и внутренние типы закономерностей развития физики. Научоведческие проблемы в физике. Главные, вечные и текущие проблемы в физике. Эпохи коренных перемен в физике.

3. Периоды развития физики. III век до нашей эры – XIV век нашей эры

Развитие науки на Древнем Востоке. Возникновение древней натурфилософии. Период эллинизма. Греко-римский период. Упадок древней науки. Средние века.

Наука в период Возрождения

Представители науки новой эпохи – Леонардо да Винчи, Николай Коперник, Джордано Бруно, Уильям Гильберт, Иоганн Кеплер, Галилео Галилей, Френсис Бэкон, Рене Декарт. Наука в 17 в. до И.Ньютона.

4. Формирование физики как науки. И.Ньютон

Биография И.Ньютона. «Математические начала натуральной философии». «Оптика» Ньютона. Математика Ньютона.

5. Физика в России

Период невесомых. Особенности развития и основные открытия в 18 веке. Наука в России и М.В. Ломоносов. Социально-исторический контекст 19 века, отразившийся на развитии

физики. Особенности развития и основные открытия в 19 веке. Открытие закона сохранения и превращения энергии.

6. Завершение формирования классической физики

Социально-экономические события второй половины 19 века. Создание и становление термодинамики. Кинетическая теория газов. Статистическая физика. Электродинамика.

7. Период неклассической физики

Проблемы в физике на рубеже 19-20 веков. Возникновение теории относительности. Теория Лоренца. Работы Пуанкаре. Теория Эйнштейна. Работы Минковского. Опыты Эйхенвальда. Споры вокруг понимания теории относительности.

8. Развитие квантовой механики

Гипотеза Планка и ее развитие. Опыты Резерфорда, развитие теории Бора и ее трудности. Матричный вариант квантовой механики. Волновое уравнение Шредингера. Развитие квантовой механики.

9. Теория тяготения. Физика микромира

Создание общей теории относительности. Экспериментальная проверка постулатов и следствий специальной теории относительности. Развитие теории относительности Эйнштейна. Периоды в развитии теории микромира.

Форма промежуточного контроля знаний: 1 семестр – зачет

Трудоемкость: 2 зачетных единицы (72 часа).

Аннотация модуля Б1.О.04 Основы деловой коммуникации

Форма контроля знаний: 2 семестр – зачет с оценкой

Аннотация программы дисциплины модуля Б1.О.04.02 Иностранный язык в профессиональной сфере

Цель: формирование иноязычной коммуникативной компетенции будущего бакалавра, позволяющей использовать иностранный язык как средство профессионального и межличностного общения, формирование способности к самостоятельной познавательной и исследовательской деятельности

Планируемые результаты обучения (компетенции)¹¹:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.3. Ведет деловую переписку на иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных. УК-4.4. Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный. УК-4.6. Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддержать разговор в ходе их обсуждения.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Иностранный язык в профессиональной сфере»:

1. Профессиональная сфера общения. Основы функционирования информационных технологий: аппаратное и программное обеспечение, базы данных, языки программирования, вирусы, компьютерная графика.
2. Профессиональная сфера общения. Основы функционирования компьютерных сетей: сети, вебсайты, электронная коммерция.
3. Профессиональная сфера общения. Информационная безопасность.
4. Профессиональная сфера общения. Деловая переписка.

Форма промежуточного контроля знаний: 2 семестр – зачет с оценкой
Трудоемкость: 2 зачетных единицы (72 часа).

Аннотация модуля Б1.О.05 Фундаментальные знания о личности и обществе

Форма контроля знаний: 2 семестр – зачет с оценкой

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.О.05.01 История России

Цель: сформировать у студентов развитое историческое сознание, навыки и умения использования инструментария исторической науки в профессиональной деятельности и общественной жизни, а также дать студентам представления об основных этапах и содержании истории России и всеобщей истории с древнейших времен и до наших дней.

Планируемые результаты обучения (компетенции)¹²:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Интерпретирует историю России в контексте мирового исторического развития. УК-5.2. Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения.

Содержание разделов (тем) дисциплины «История России»

№ темы дисциплины	Тематика лекционных и практических занятий
1	История как наука. Функции и методы исторического познания. Первобытная эпоха в истории человечества. Государства Древнего Востока. Античные государства.
2	Культура эпохи Первобытного общества. Специфика цивилизаций Древнего Востока.
3	Античные государства.
4	Цивилизация Древней Руси. Русь в Средние века. Московское централизованное государство.
5	Особенности становления государственности в России. Русские земли в XIII – XV вв.
6	Россия в XVI – XVII вв. в контексте развития европейской цивилизации.
7	Европа и мир в эпоху Средневековья и Нового времени (У – нач. XX вв.). Особенности развития и основные события.

8	Становление и развитие Средневековой Европейской цивилизации.
9	Европа и мир в Новое время. Великая Французская революция 1789 – 1794 гг. Франция в эпоху Наполеона.
10	Российская империя в XVIII – начале XX в. Особенности российского абсолютизма.
11	Россия и мир в XVIII – XIX вв.: попытки модернизации и промышленный переворот.
12	Россия в начале XX столетия. Участие России в Первой мировой войне.
13	Мировые войны XX столетия: причины и последствия. Критика фальсификации Второй мировой и Великой Отечественной войн.
14	Российские революции начала XX века. Альтернативы развития страны. Гражданская война и интервенция.
15	СССР в 1920-1930-х гг.
16	Ведущие страны мира во второй половине XX – первые десятилетия XXI вв. Основные тенденции мирового развития на современном этапе.
17	Россия и Франция: дружба и сотрудничество в период мировых войн XX столетия. Вторая мировая и Великая Отечественная война. Критика фальсификации истории Второй мировой и Великой Отечественной войны.
18	СССР во второй половине 1940-х – 1991 гг. Распад СССР.
19	Советский Союз в 1953 – 1991 гг.: от сверхдержавы к распаду. Новая Россия конец XX – начало XXI в. Глобальные проблемы современности.
20	Основные тенденции мирового развития. Вторая половина XX столетия – первые десятилетия XXI в.
21	Становление новой российской государственности. 1990-е гг. Россия в первые десятилетия XXI века.

Форма промежуточного контроля знаний: 2 семестр – зачет с оценкой
Трудоемкость: 4 зачетных единицы (144 часа).

Аннотация модуля Б1.О.05 Фундаментальные знания о личности и обществе

Форма контроля знаний: 2 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.О.05.02 Правоведение и антикоррупционные стандарты поведения

Цель: формирование теоретических знаний в объеме, необходимом для понимания основных категорий правоведения, таких как теория государства и права, конституционное право России, гражданское право, семейное право, трудовое право, административное право, уголовное право, антикоррупционное законодательство и др.

Планируемые результаты обучения (компетенции)¹³:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Использует базовые дефектологические знания в сфере правовых особенностей осуществления труда инвалидов
УК-11 Способен формулировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	<p>УК-11.1. Выявляет сущность коррупционного поведения, идентифицирует формы его проявления в различных сферах общественной жизни.</p> <p>УК-11.2. Анализирует и правильно применяет действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней.</p> <p>УК-11.3. Идентифицирует и оценивает коррупционные риски, проявляет нетерпимое отношение к коррупционному поведению.</p>

Содержание разделов (тем) дисциплины «Правоведение и антикоррупционные стандарты поведения»:

Тема 1. Основы теории государства и права

Тема 2. Особенности конституционного права России

Тема 3. Правоотношения в сфере гражданского права. Институты гражданского права

Тема 4. Правоотношения в сфере семейного права

Тема 5. Правоотношения в сфере трудового права

Тема 6. Основы административного права Российской Федерации.

Тема 7. Правовые основы противодействия коррупции в Российской Федерации

Тема 8. Зарубежный опыт противодействия коррупции

Тема 9. Формы и виды ответственности государственных и муниципальных служащих за коррупционное поведение

Тема 10. Антикоррупционная стратегия государства и общества

Форма промежуточного контроля знаний: 2 семестр – зачет

Трудоемкость: 2 зачетных единицы (72 часа).

Аннотация модуля Б1.О.05 Фундаментальные знания о личности и обществе

Форма контроля знаний: 2 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.О.05.03 Социология

Цель: знакомство учащихся с достижениями мировой и отечественной социологии, ее методами, формирование у них способности ориентироваться в происходящих социальных изменениях, взаимодействовать с коллегами в команде, состоящей из представителей разных культур и национальностей.

Планируемые результаты обучения (компетенции)¹⁴:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели. УК-3.2. При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников. УК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе и строит продуктивное взаимодействие с учетом этого.
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Интерпретирует историю России в контексте мирового исторического развития. УК-5.2. Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения.
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.2. Выявляет социальные отличия и определяет ценности в сфере инклюзивной деятельности индивида

Содержание разделов (тем) дисциплины «Социология»:

1. Социология как наука и учебная дисциплина
2. Становление и основные этапы развития социологической мысли
3. Методология и методика эмпирического социологического исследования
4. Общество как саморазвивающаяся система. Основные теории развития общества
5. Культура в общественной системе

6. Социология личности. Девиантное поведение
7. Социальные общности и социальные группы
8. Социальная структура, социальная стратификация и социальная мобильность общества
9. Социальные институты: семья, государство, религия

Форма промежуточного контроля знаний: 2 семестр – зачет

Трудоемкость: 2 зачетных единицы (72 часа).

Аннотация модуля Б1.О.05 Фундаментальные знания о личности и обществе

Форма контроля знаний: 2 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.О.05.04 Философия

Цель: ознакомление студентов с основными мировоззренческими проблемами человечества и философскими традициями их разрешения, с направлениями развития философской мысли и особенностями философского метода познания.

Планируемые результаты обучения (компетенции)¹⁵:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения.
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.2. Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Философия»

1. Философия как мировоззрение и наука
2. Генезис философии
3. Философское учение о бытии и развитии
4. Природа и сущность человека, смысл и сущность человеческого бытия. Ценности в жизни человека
5. Философия об обществе и государстве, идея общественного прогресса
6. Природа сознания и познания
7. Глобальные проблемы современности и будущее человечества.

Форма промежуточного контроля знаний: 2 семестр – зачет

Трудоемкость: 2 зачетных единицы (72 часа).

Аннотация модуля Б1.О.05 Фундаментальные знания о личности и обществе

Форма контроля знаний: 2 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.О.05.05 Экономика

Цель: формирование теоретических знаний, понятийного аппарата в области экономики, а также приобретение необходимых практических навыков анализа закономерностей, текущего состояния и тенденций развития экономики в современных условиях.

Планируемые результаты обучения (компетенции)¹⁶:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Анализирует и применяет базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, верно интерпретирует цели и формы участия государства в экономике. УК-10.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные финансовые и экономические риски.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Экономика»:

1. Общие положения об экономической деятельности.
2. Теория спроса и предложения.
3. Государственное регулирование экономики.
4. Фирма в экономической деятельности.
5. Ценообразование. Финансовый сектор.

Форма промежуточного контроля знаний: 2 семестр – зачет

Трудоемкость: 2 зачетных единицы (72 часа).

Аннотация модуля Б1.О.06 Сохранение и поддержание жизнедеятельности

Форма контроля знаний: 2 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.О.06.01 Физическая культура и спорт

Цель: формирование физической культуры личности.

Планируемые результаты обучения (компетенции)¹⁷:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма. УК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности. УК-7.3. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Физическая культура и спорт»:

- Тема 1. Возникновение и развитие физической культуры и спорта
- Тема 2. История Олимпийских игр
- Тема 3. Социально-биологические основы физической культуры
- Тема 4. Научные основы здорового образа жизни
- Тема 5. Основы здорового образа жизни студента. Физическая культура в обеспечении здоровья
- Тема 6. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности.
- Средства физической культуры в регулировании работоспособности
- Тема 7. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом
- Тема 8. Общая физическая и спортивная подготовка в системе физического воспитания
- Тема 9. Методы формирования физической культуры личности
- Тема 10. Принципы занятий физическими упражнениями
- Тема 11. Основы обучения двигательным действиям
- Тема 12. Общая характеристика физических способностей
- Тема 13. Силовые способности и методика их развития
- Тема 14. Скоростные способности и методика их развития
- Тема 15. Выносливость и методика ее развития. Гибкость и методика ее развития
- Тема 16. Координационные способности и методика их развития

Форма промежуточного контроля знаний: 2 семестр – зачет

Трудоемкость: 2 зачетных единицы (72 часа).

Аннотация модуля Б1.О.06 Сохранение и поддержание жизнедеятельности

Форма контроля знаний: 2 семестр – зачет с оценкой

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.О.06.02 Безопасность жизнедеятельности

Цель: формирование профессиональной культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

Планируемые результаты обучения (компетенции)¹⁸:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений). УК-8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности. УК-8.3. Создает и поддерживает безопасные условия собственной жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества. УК-8.4. Соблюдает правила техники безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности. УК-8.5. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций. УК-8.6. Соблюдает и разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»

1. Введение.
2. Безопасность системы "человек – природная среда".
3. Основы физиологии труда и обеспечение комфортных условий жизнедеятельности.
4. Негативные факторы техносферы.
5. Техногенные чрезвычайные ситуации.
6. Химическое и бактериологическое оружие.
7. Ядерное оружие и радиационная защита.
8. Структура ГО и ЧС. СНЛК. Нормативно-правовые аспекты БЖД.
9. Профилактика наркозависимости среди молодежи. Терроризм, экстремизм.

Форма промежуточного контроля знаний: 2 семестр – зачет с оценкой

Трудоемкость: 2 зачетных единицы (72 часа).

Аннотация модуля Б1.О.06 Сохранение и поддержание жизнедеятельности

Форма контроля знаний: 2, 3, 4 семестры – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.О.06.05 Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)

Цель: формирование физической культуры личности, изучение основных понятий и принципов физической культуры, её методологических основ, умений и навыков выполнения основных двигательных действий, развитие физических качеств, обучение методике разработки комплексов упражнений для развития физических качеств.

Планируемые результаты обучения (компетенции)¹⁹:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма. УК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности. УК-7.3. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)»:

Раздел 1 – Лёгкая атлетика, гимнастика, спортивные игры

Раздел 2 – Общая физическая подготовка:

- развитие выносливости;
- развитие силовых способностей и силовой выносливости;
- развитие скоростных способностей;
- развитие гибкости;
- развитие координации.

Форма промежуточного контроля знаний: 2, 3, 4 семестры – зачет

Трудоемкость: 9 зачетных единиц (328 часов).

Аннотация модуля Б1.О.07 Термодинамика

Форма контроля знаний: 2 семестр – зачет с оценкой

Аннотация программы дисциплины модуля Б1.О.07.01 Термодинамика замкнутых систем

Цель: формирование у студентов, современного представления о физической картине мира, создание базы знаний для изучения специальных дисциплин, навыков использования основных законов физики в последующей профессиональной деятельности.

Планируемые результаты обучения (компетенции)²⁰:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>УК-8.4 Соблюдает правила техники безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности. УК-8.5 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций.</p>
<p>ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции</p>
<p>ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов,</p>	<p>ОПК-2.1 Применяет разработанные методики для проведения физических исследований. ОПК-2.2 Производит обработку экспериментальных данных и их представление в виде таблиц, графиков, диаграмм.</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>УК-8.4 Соблюдает правила техники безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности. УК-8.5 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций.</p>
<p>ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции</p>
<p>обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	

Содержание разделов (тем) дисциплины «Термодинамика замкнутых систем»

Рвздел 1 Термодинамика

Тема 1.1 Первое начало термодинамики

Тема 1.2 Теплоёмкость. Тепловые машины

Тема 1.3 Энтропия. Второе начало термодинамики

Раздел 2 Реальные газы, жидкости и твердые тела

Тема 2.1 Реальные газы

Тема 2.2 Жидкое состояние вещества

Тема 2.3 Строение твердых тел.

Тема 2.4 Фазовые равновесия и превращения

Форма промежуточного контроля знаний: 2 семестр – зачет с оценкой

Трудоемкость: 3 зачетных единицы (108 часов).

Аннотация модуля Б1.О.07 Термодинамика

Форма контроля знаний: 2 семестр – зачет с оценкой

Аннотация программы дисциплины модуля Б1.О.07.02 Математический анализ

Цель: подготовка бакалавров, владеющих знаниями в объеме, необходимом для решения теоретических и практических задач физики и их количественного и качественного анализа, а также изучения специальных дисциплин

Планируемые результаты обучения (компетенции)²¹:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции

Содержание разделов (тем) дисциплины « Математический анализ»:

Тема 1. Дифференциальное исчисление функций одного вещественного переменного.

Тема 2. Интегрирование. Неопределенный и определенный интегралы. Интеграл Лебега. Меры Радона.

Тема 3. Криволинейные интегралы. Векторный элемент поверхности. Элемент площади поверхности. Поверхностные интегралы. Градиент, дивергенция и ротор.

Полный дифференциал, полная производная и производная по направлению.

Производные высших порядков по направлению.

Тема 4. Числовые и функциональные ряды. Элементы функционального анализа. Полнота и замкнутость.

Тема 5. Интегральные преобразования. Интеграл Фурье. Пространства L_1 и L_2 . Полнота.

Форма промежуточного контроля знаний: 2 семестр – зачет с оценкой.

Трудоемкость: 3 зачетных единицы (108 часов).

Аннотация модуля Б1.О.07 Термодинамика

Форма контроля знаний: 2 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля Б1.О.07.03 Аналитическая геометрия

Цель: овладение классическим математическим аппаратом аналитической геометрии для дальнейшего использования в приложениях и при изучении специальных дисциплин.

Планируемые результаты обучения (компетенции)²²:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции

Содержание разделов (тем) дисциплины «Аналитическая геометрия»:

- Тема 1. Векторная алгебра на плоскости и в пространстве.
- Тема 2. Системы координат на плоскости и в пространстве.
- Тема 3. Прямые линии и плоскости.
- Тема 4. Кривые второго порядка.
- Тема 5. Поверхности второго порядка.
- Тема 6. Линейные пространства.

Форма промежуточного контроля знаний: 2 семестр – зачет
Трудоемкость: 3 зачетных единицы (108 часов).

Аннотация модуля Б1.О.08 Электромагнетизм и оптика
Форма контроля знаний: 3 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 3 семестр – зачет с оценкой

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.О.08.01 Прикладная оптика

Цель: формирование у студентов, современного представления о физической картине мира, создание базы знаний для изучения специальных дисциплин, навыков использования основных законов физики в последующей профессиональной деятельности.

Планируемые результаты обучения (компетенции)²³:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции

Содержание разделов (тем) дисциплины «Прикладная оптика»

Раздел 1. Электричество и магнетизм.

Тема 1.1 Электростатика

Тема 1.2 Постоянный ток

Тема 1.3 Магнитное поле

Тема 1.4 Электромагнитное поле

Раздел 2. Электромагнитные колебания и волны.

Раздел 3. Оптика.

Раздел 4. Основы квантовой физики

Тема 4.1. Волновая оптика.

Тема 4.2. Квантовая природа электромагнитного излучения.

Тема 4.3. Элементы квантовой механики.

Форма промежуточного контроля знаний: 3 семестр – экзамен

Трудоемкость: 3 зачетных единицы (108 часов).

Аннотация модуля Б1.О.08 Электромагнетизм и оптика
Форма контроля знаний: 3 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 3 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.О.08.02 Лабораторный практикум по электромагнетизму

Цель: научить студентов применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, экспериментально изучить основные закономерности физики, оценивать порядки изучаемых величин, определять точность и достоверность полученных результатов.

Планируемые результаты обучения (компетенции)²⁴:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.4 Соблюдает правила техники безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности. УК-8.5 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций.
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции
ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и	ОПК-2.1 Применяет разработанные методики для проведения физических исследований. ОПК-2.2 Производит обработку экспериментальных данных и их представление в виде таблиц, графиков, диаграмм.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.4 Соблюдает правила техники безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности. УК-8.5 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций.
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции
представлять экспериментальные данные	

Содержание разделов (тем) дисциплины «Лабораторный практикум по электромагнетизму»
Перечень лабораторных работ по электромагнетизму

Изучение цепей переменного тока.
Исследование ферромагнетиков.
Изучение разряда конденсатора.
Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.
Экспериментальная проверка законов Кирхгофа.
Изучение цепи постоянного тока
Исследование термистора
Исследование полупроводникового выпрямителя
Исследование термоэлектронной эмиссии

Определение элементов магнитного поля Земли
Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли

Форма промежуточного контроля знаний: 3 семестр – зачет
Трудоемкость: 2 зачетных единицы (72 часа).

Аннотация модуля Б1.О.08 Электромагнетизм и оптика
Форма контроля знаний: 3 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 3 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.О.08.03 Теория функций комплексного переменного

Цель: ознакомление студентов с методологией, общими принципами и методами Теории функций комплексного переменного. Дисциплина вырабатывает у студентов навыки построения математических моделей простейших физических явлений и решения получающихся при этом математических задач. Она составляет математическую основу дисциплин общей и теоретической физики и специальных дисциплин, читаемых на кафедрах.

Планируемые результаты обучения (компетенции)²⁵:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции

Содержание разделов (тем) дисциплины «Теория функций комплексного переменного»:

Тема 1. Комплексные числа. Функции комплексного переменного. Действительная и мнимая части, нули и особенности функций. Производная функции. Уравнения Коши-Римана.

Тема 2. Аналитические функции. Свойства аналитических функций. Теорема о максимуме модуля. Ряды аналитических функций.

Тема 3. Нули. Особые точки. Вычеты. Теорема о вычетах. Вычисление определенных интегралов. Применение вычетов к суммированию рядов.

Тема 4. Основные понятия теории конформных отображений. Дробно-линейное отображение. Функции отображающие специальные области на единичный круг.

Тема 5. Преобразование Лапласа.

Форма промежуточного контроля знаний: 3 семестр – зачет
Трудоемкость: 3 зачетных единицы (108 часов).

Аннотация модуля Б1.О.08 Электромагнетизм и оптика
Форма контроля знаний: 3 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 3 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.О.08.04 Векторный и тензорный анализ

Цель: научить студентов свободно владеть дифференциальными операциями теории поля, необходимыми при дальнейшем изучении теоретических курсов физики связанных с электродинамикой, квантовой механикой, квантовой теории поля, теории калибровочных полей Янга-Миллса.

Планируемые результаты обучения (компетенции)²⁶:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции

Содержание разделов (тем) дисциплины «Векторный и тензорный анализ»

Тема 1. Системы координат и допустимые преобразования. Индексные обозначения, немой индекс. Абсолютные и относительные тензоры. Ранг тензора. Абсолютный скаляр.

Тема 2. Абсолютное дифференциальное исчисление. Ковариантное дифференцирование.

Тема 3. Криволинейные интегралы. Векторный элемент поверхности. Элемент площади поверхности. Поверхностные интегралы. Градиент, дивергенция и ротор. Полный дифференциал, полная производная и производная по направлению. Производные высших порядков по направлению

Тема 4. Формулы Грина, Гаусса-Остроградского, Стокса. Безвихревое и соленоидальное векторное поле.

Форма промежуточного контроля знаний: 3 семестр – зачет

Трудоемкость: 3 зачетных единицы (108 часов).

Аннотация модуля Б1.О.08 Электромагнетизм и оптика
Форма контроля знаний: 3 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 3 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.О.08.05 Численное моделирование в задачах электромагнетизма и оптики

Цель: ознакомление студентов с рядом основных вычислительных методов, применяемых при решении физических задач и моделировании физического эксперимента.

Планируемые результаты обучения (компетенции)²⁷:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции

Содержание разделов (тем) дисциплины «Численное моделирование в задачах электромагнетизма и оптики»

Тема 1. Структурно-элементный подход в моделировании систем, процессов и явлений. Математическое моделирование эксперимента Математическое моделирование эксперимента.

Взаимосвязь курса со смежными дисциплинами. Составляющие научного метода. Роль моделей в познании окружающего мира. Виртуальная реальность.

Физическая картина мира и структурно-элементный подход в моделировании систем, процессов и явлений. Основные физические модели как идеальные объекты.

Физический смысл компьютерных и математических моделей. Формулировка и проверка гипотез. Необходимые и достаточные условия моделирования. Достоинства и ограничения вычислительных экспериментов. Калибровка и проверка адекватности моделей.

Непрерывность и дискретность при моделировании. Оптимизация расчетных процедур. Разностные методы. Метод конечных элементов.

Понятие математической модели, статические и динамические модели. Важнейшие современные проблемы, решение которых возможно только методом математического моделирования и/или вычислительного эксперимента.

Детерминизм и случайность в физическом эксперименте, его отражение в математическом моделировании. Взаимосвязь эксперимента и теории. Прогностическая роль моделирования. Классификация моделей, роль и значение компьютерного эксперимента в физике. Общая структура компьютерной математической модели.

Тема 2. Численный эксперимент в задачах по электромагнетизму

Визуализация распределений электрических полей систем точечных зарядов. Визуализация траекторий движения заряженных частиц в электрических и магнитных полях и в сопряженных статических электрическом и магнитном полях. Фокусирование и рассеяние заряженных частиц. Моделирование температурных изменений электрических свойств твердых тел.

Тема 3. Численный эксперимент в задачах по колебаниям и волнам.

Моделирование резонанса в одиночном колебательном контуре. Моделирование распространения звука в морской воде. Визуализация распределений физических величин и постановка виртуального эксперимента на компьютерных моделях. Рассмотрение волновых процессов в неподвижной и движущейся системах отсчета.

Форма промежуточного контроля знаний: 3 семестр – экзамен

Трудоемкость: 2 зачетных единицы (72 часа).

Аннотация модуля Б1.О.09 Цифровизация профессиональной деятельности

Форма контроля знаний: 3 семестр – экзамен

Аннотация программы дисциплины модуля Б1.О.09.01 Введение в информационные технологии

Цель: формирование теоретических знаний в области электронной среды и цифровых технологий, а также приобретение необходимых практических навыков работы с информационными системами и базами данных различной направленности.

Планируемые результаты обучения (компетенции)²⁸:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Введение в информационные технологии»

1. Стадии развития общества. Понятие информационного общества. Признаки информационного общества. Информатизация общества в России и в мире. Понятие аналоговых и цифровых технологий. Процесс передачи данных. Технологии передачи данных. Сети связи. Процесс хранения данных. Технологии хранения данных. Системы хранения данных. Процесс обработки данных. Технологии обработки данных. Центры обработки данных.

2. История развития сети интернет. Возможности сети интернет. Понятие информационно-поисковых систем. Виды информационно-поисковых систем и принципы их работы. Базы данных. Понятие облачных технологий. SaaS (Software-as-a-Service) – программное обеспечение как услуга. IaaS (Infrastructure-as-a-Service) – инфраструктура как услуга. PaaS (Platform-as-a-Service) – платформа как услуга. Частное облако. Публичное облако. Гибридное облако. Общественное облако.

3. Защита информации и информационная безопасность. Персональные данные. Коммерческая тайна. Государственная тайна. Каналы утечки конфиденциальной информации. Вредоносное программное обеспечение. Социальная инженерия. Понятие электронной подписи. Области применения электронной подписи. Виды электронной подписи и их юридический статус.

Форма промежуточного контроля знаний: 3 семестр – экзамен
Трудоемкость: 5 зачетных единиц (180 часов).

Аннотация модуля Б1.О.10 Атомная физика
Форма контроля знаний: 4 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 4 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.О.10.01 Интегральные уравнения и вариационное исчисление

Цель: ознакомление студентов с методологией, общими принципами и методами решения интегральных уравнений и их применение к решению вариационных задач. Приобретение теоретической и практической подготовки студентов в области методов решения различных интегральных уравнений и применения этих методов к решению прикладных задач. Приобретение навыков самостоятельного решения практических задач.

Планируемые результаты обучения (компетенции)²⁹:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции

Содержание разделов (тем) дисциплины «Интегральные уравнения и вариационное исчисление»:

Тема 1. Линейное пространство функций. Функционалы. Линейные функционалы, вариация функционала и функции, стационарная точка.

Тема 2. Теорема о необходимом условии экстремума функционала.

Тема 3. Основная лемма вариационного исчисления. Уравнения Эйлера – Лагранжа для основных функционалов.

Тема 4. Ядро линейного функционала – обобщенная функция. Определение δ -функции и ее простейшие свойства.

Тема 5. δ -функция как предел непрерывной функции. Связь δ -функции с ортонормированными системами функций.

Тема 6. Фурье – разложение δ -функции. Функция Грина линейного уравнения и ее связь с δ -функцией. Связь δ -функции и θ -функции.

Тема 7. Интегральные уравнения. Примеры интегральных уравнений. Классификация интегральных уравнений. Примеры интегральных преобразований

Тема 8. Задача Штурма – Лиувилля: общая постановка задачи. Задача Штурма – Лиувилля для уравнения с вырожденным ядром. Резольвента уравнения Фредгольма второго рода. Уравнения для резольвенты. Резольвента для уравнения с разностным ядром. Разложение резольвенты в ряд по λ . Итерированные ядра. Соотношения между итерированными ядрами. Симметричное ядро. Теорема о существовании решений задачи Штурма – Лиувилля для симметричного ядра.

Форма промежуточного контроля знаний: 4 семестр – зачет

Трудоемкость: 3 зачетных единицы (108 часов).

Аннотация модуля Б1.О.10 Атомная физика
Форма контроля знаний: 4 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 4 семестр – зачет с оценкой

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.О.10.02 Физика атомного ядра и элементарных частиц

Цель: формирование у студентов, современного представления о физической картине мира, создание базы знаний для изучения специальных дисциплин, навыков использования основных законов физики в последующей профессиональной деятельности.

Планируемые результаты обучения (компетенции)³⁰:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции

Содержание разделов (тем) дисциплины «Физика атомного ядра и элементарных частиц»

Раздел 1. Физика атома.

Тема 1.1 Атом водорода по Бору

Тема 1.2 Квантово-механическое описание атома

Тема 1.3 Элементы квантовой электроники

Раздел 2. Элементы физики атомного ядра и физики элементарных частиц.

Тема 2.1 Элементы ядерной физики

Тема 2.2 Элементы физики элементарных частиц.

Форма промежуточного контроля знаний: 4 семестр – зачет с оценкой

Трудоемкость: 3 зачетных единицы (108 часов).

Аннотация модуля Б1.О.10 Атомная физика
Форма контроля знаний: 4 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 4 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.О.10.03 Лабораторный практикум по атомной физике

Цель: – научить студентов применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, экспериментально изучить основные закономерности физики, оценивать порядки изучаемых величин, определять точность и достоверность полученных результатов.

Планируемые результаты обучения (компетенции)³¹:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.4 Соблюдает правила техники безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности. УК-8.5 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций.
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции
ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических	ОПК-2.1 Применяет разработанные методики для проведения физических исследований. ОПК-2.2 Производит обработку экспериментальных данных и их представление в виде таблиц, графиков, диаграмм.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>УК-8.4 Соблюдает правила техники безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности. УК-8.5 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций.</p>
<p>ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции</p>
<p>объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	

Содержание разделов (тем) дисциплины «Лабораторный практикум по атомной физике»

Перечень лабораторных работ по оптике, атомной и ядерной физике

Определение отношения C_p/C_v для воздуха с помощью явления звукового резонанса
Определение показателя преломления жидкости с помощью лабораторного интерферометра
Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона
Зависимость показателя преломления воздуха от давления
Определение преломляющего угла бипризмы Френеля
Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки

Определение показателя преломления призмы
Определение степени черноты вольфрама на основе закона Стефана–Больцмана
Определение концентрации сахара с помощью сахариметра
Закон Брюстера и закон Малюса
Магнитное вращение плоскости поляризации света (эффект Фарадея)
Фотоколориметрическое определение концентрации примесей тяжёлых металлов в воде
Исследование спектральной чувствительности фотосопротивления
Определение энергии γ -кванта радиоактивного излучения изотопа цезия-137
Определение энергии γ -кванта радиоактивного излучения изотопа кобальта-60.

Форма промежуточного контроля знаний: 4 семестр – зачет
Трудоемкость: 2 зачетных единицы (72 часа).

Аннотация модуля Б1.О.10 Атомная физика
Форма контроля знаний: 4 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 4 семестр –зачет

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.О.10.04 Теория вероятности и математическая статистика

Цель: приобретение знаний, умений и владений, благодаря которым студенты смогут анализировать физические явления окружающего мира во всем разнообразии их генезиса и развития, решать задачи прикладной физики.

Планируемые результаты обучения (компетенции)³²:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции

Содержание разделов (тем) дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика»:

- Тема 1. Основные понятия теории вероятностей.
- Тема 2. Случайные величины.
- Тема 3. Математическая статистика и её основные задачи.
- Тема 4. Проверка статистических гипотез.
- Тема 5. Регрессионный и корреляционный анализ.
- Тема 6. Дисперсионный анализ.

Форма промежуточного контроля знаний: 4 семестр – зачет
Трудоемкость: 3 зачетных единицы (108 часов).

Аннотация модуля Б1.О.11 Теория поля
Форма контроля знаний: 4 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 4 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.О.11.01 Механика сплошных сред

Цель: формирование у студентов комплекса знаний, дающих представление о классических моделях жидких сред, лежащих в их основе гипотезах и законах, а также возможных приемах работы с ними.

Планируемые результаты обучения (компетенции)³³:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции

Содержание разделов (тем) дисциплины «Механика сплошных сред»

Раздел 1. Модель сплошной среды

1. Тела и их свойства
2. Основные гипотезы и законы
3. Скорости изменения характеристик среды
4. Необходимые сведения о тензорах
5. Деформация
6. Уравнение неразрывности
7. Динамика жидкости
8. Энергия

Раздел 2. Приложения. Модели

9. Идеальная жидкость
10. Вязкая жидкость
11. Турбулентная жидкость
12. Пограничный слой

Форма промежуточного контроля знаний: 4 семестр – зачет
Трудоемкость: 4 зачетных единицы (144 часа).

Аннотация модуля Б1.О.11 Теория поля
Форма контроля знаний: 4 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 4 семестр – зачет с оценкой

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.О.11.02 Электродинамика

Цель: формирование у студентов углубленных теоретических знаний об электромагнитных полях и явлениях в них протекающих, необходимых для освоения курсов профессиональных дисциплин и всей последующей деятельности после университета.

Планируемые результаты обучения (компетенции)³⁴:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции

Содержание разделов (тем) дисциплины «Электродинамика»

1. Математический аппарат электродинамики.
2. Уравнения Максвелла – основа теории электромагнитного поля.
3. Математические методы решения системы уравнений Максвелла.
4. Электростатика.
5. Магнитостатика.
6. Теория электромагнитных волн.
7. Движение заряженных частиц в электромагнитных полях.
8. Магнитная гидродинамика (МГД).

Форма промежуточного контроля знаний: 4 семестр – зачет с оценкой
Трудоемкость: 4 зачетных единицы (144 часа).

Аннотация модуля Б1.О.12 Основы проектной деятельности в профессиональной сфере
 Форма контроля знаний: 5 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 5 семестр – зачет с оценкой

Аннотация программы дисциплины модуля
 Б1.О.12.01 Проектная деятельность в профессиональной сфере

Цель: формирование у обучающихся целостного представления о проектной деятельности, понимании ее применения в профессиональной сфере, а также применение экономических законов, понятий и принципов, необходимых для дальнейшего эффективного планирования, организации и контроля проектной деятельности, обеспечивающей способность принимать грамотные решения.

Планируемые результаты обучения (компетенции)³⁵:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними. УК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта. УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм. УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач.
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели. УК-3.2. При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников. УК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе и строит продуктивное взаимодействие с учетом этого. УК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели. УК-3.5. Соблюдает нормы и установленные правила командной работы, несёт личную ответственность за результат.
УК-6 Способен управлять своим временем,	УК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними. УК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта. УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм. УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач.</p>
<p>выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	

Содержание разделов (тем) дисциплины «Проектная деятельность в профессиональной сфере»:

- Тема 1. Типы и виды проектов. Окружение проекта
- Тема 2. Классификация проектов
- Тема 3. Определение типа проекта, цели, задач и актуальности проекта над проектом
- Тема 4. Организация работы, структурирование проекта, работа
- Тема 5. Результаты проекта
- Тема 6. Управление рисками проекта
- Тема 7. Экономическая и правовая оценка эффективности проекта

Форма промежуточного контроля знаний: 5 семестр – зачет с оценкой
Трудоемкость: 4 зачетных единицы (144 часа).

Аннотация модуля Б1.О.13 Квантовая физика
Форма контроля знаний: 6 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 6 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.О.13.01 Квантовая теория

Цель: формирование у студентов глубоких теоретических знаний и практических навыков в области теоретической физики, необходимых для выработки правильного представления о явлениях и закономерностях природы, для создания базы освоения общих и специальных дисциплин и всей последующей деятельности после университета.

Планируемые результаты обучения (компетенции)³⁶:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции

Содержание разделов (тем) дисциплины «Квантовая теория»:

1. Корпускулярно – волновой дуализм.
2. Математический аппарат квантовой механики.
3. Основные положения квантовой механики. Уравнение Шредингера.
4. Качественный вид спектра энергий для простейших моделей.
5. Теория момента импульса.
6. Физика атомов и молекул.
7. Релятивистская квантовая механика.
8. Задача многих тел.

Форма промежуточного контроля знаний: 6 семестр – зачет
Трудоёмкость: 4 зачетных единицы (144 часа).

Аннотация модуля Б1.О.13 Квантовая физика
Форма контроля знаний: 6 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 6 семестр – зачет с оценкой

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.О.13.02 Термодинамика, статистическая физика, физическая кинетика

Цель: формирование у студентов углубленных теоретических знаний и практических навыков в области теоретической физики, необходимых для выработки правильного представления о явлениях и закономерностях природы, для создания базы освоения общих и специальных дисциплин и всей последующей деятельности после университета.

Планируемые результаты обучения (компетенции)³⁷:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции

Содержание разделов (тем) дисциплины «Термодинамика, статистическая физика, физическая кинетика»

1. Феноменологическая термодинамика.
2. Термодинамика открытых систем.
3. Квантовые и классические функции распределения.
4. Теория идеальных систем.
5. Статистическая теория неидеальных систем.
6. Теория флуктуаций.
7. Неравновесная термодинамика. Физическая кинетика.

Форма промежуточного контроля знаний: 6 семестр – зачет с оценкой
Трудоёмкость: 4 зачетных единицы (144 часа).

Аннотация модуля Б1.О.13 Квантовая физика
Форма контроля знаний: 6 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 6 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.О.13.03 Физическая химия

Цель: формирование представлений об общности и тесной взаимосвязи физических и химических явлений и глубокого понимания сущности химических процессов, протекающих в природе и технике, а также путей и способов управления ими.

Планируемые результаты обучения (компетенции)³⁸:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции

Содержание разделов (тем) дисциплины «Физическая химия»

- Раздел 1. Основы химической термодинамики и кинетики
- Раздел 2. Физико-химические свойства растворов
- Раздел 3. Фазовые равновесия
- Раздел 4. Основы электрохимии
- Раздел 5. Дисперсные системы

Форма промежуточного контроля знаний: 6 семестр – зачет
Трудоемкость: 3 зачетных единицы (108 часов).

Аннотация модуля Б1.О.13 Квантовая физика
Форма контроля знаний: 6 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 6 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.О.13.04 Физические проблемы экологии

Цель: формирование у студентов знаний о безопасном взаимодействии живых организмов со средой обитания, средствах и методах защиты от негативных факторов, связанных с физическими полями естественного и техногенного происхождения.

Планируемые результаты обучения (компетенции)³⁹:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1 Способен использовать специализированные знания в области физики для решения профессиональных задач отдельных этапов работ	ПК-1.1 Анализирует физическую сущность процессов, происходящих в экосфере Земли, и применяет физические законы к решению задач в области гидрометеорологии, экологии. ПК-1.2 Использует специальные знания математики при решении физических задач гидрометеорологии и экологии, производит оценочные расчеты, строит математические модели процессов и понимает границы их применимости.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Физические проблемы экологии»

Введение. Человек и среда обитания.

Тема 1 Понятие о физических полях. Их типы и основные характеристики. Первичные и вторичные поля.

Тема 2 Основы электробезопасности

Тема 3 Защита от звуковых воздействий и вибрации

Тема 4 Защита от электромагнитных полей (ЭМП)

Тема 5 Защита от лазерных излучений

Тема 6 Защита от ионизирующих излучений

Форма промежуточного контроля знаний: 6 семестр – зачет

Трудоемкость: 3 зачетных единицы (108 часов).

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Аннотация модуля Б1.В.01 Физика Земли

Форма контроля знаний: 4 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 4 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.В.01.01 Экспериментальные методы физики

Цель: формирование у студентов практических навыков самостоятельной экспериментальной деятельности.

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁴⁰:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.
ПК-2 Способен проводить научные изыскания в составе рабочей группы в области экспериментальных и теоретических исследований избранных физических объектов	ПК-2.1 Разрабатывает методики физических исследований избранных объектов с учетом принципов работы современной физической аппаратуры. ПК-2.2 Использует современную приборную базу для проведения исследований в области гидрометеорологии и экологии.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Экспериментальные методы физики»:
Измерения в физике.

Электрические измерения в физике.

Масс-спектрометрия в физике. Магнитный резонанс.

Оптические методы. 1 Основные понятия оптики.

Оптические методы. 2 Основы геометрической оптики.

Оптические методы. 3 Спектральный анализ.

Оптические методы. 4 Дифракция света.

Оптические методы. 5 Рамановская спектроскопия.

Методы регистрации ионизирующих излучений. Рентгеновская спектроскопия.

Форма промежуточного контроля знаний: 4 семестр – зачет

Трудоемкость: 3 зачетных единицы (108 часов).

Аннотация модуля Б1.В.01 Физика Земли
Форма контроля знаний: 4 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 4 семестр – зачет с оценкой

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.В.01.02 Гравитационное поле Земли

Цель: формирование представлений о теориях образования гравитационного поля Земли; особенностях гравитационного поля Земли, приобретение знаний о современных методах и результатах исследования гравитационного поля Земли.

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁴¹:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1 Способен использовать специализированные знания в области физики для решения профессиональных задач отдельных этапов работ	ПК-1.1 Анализирует физическую сущность процессов, происходящих в экосфере Земли, и применяет физические законы к решению задач в области гидрометеорологии, экологии. ПК-1.2 Использует специальные знания математики при решении физических задач гидрометеорологии и экологии, производит оценочные расчеты, строит математические модели процессов и понимает границы их применимости.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Гравитационное поле Земли»:

Раздел 1. Большой взрыв. Эволюция горячей Вселенной

Тема 1.1 Взаимосвязь пространства, времени, материи

Тема 1.2 Расширяющаяся Вселенная

Тема 1.3 Большой взрыв. Эволюция горячей Вселенной

Раздел 2. Гравитационное поле Земли

Тема 2.1 Солнечная система. Земля как космическое тело.

Тема 2.2 Глубинное строение и эволюция Земли

Тема 2.3 Гравиметрия. Влияние Луны и Солнца на вращение Земли.

Тема 2.4 Поле силы тяжести Земли.

Раздел 3. Основы сейсмологии

Тема 3.1 Сейсмические волны. Сейсмичность Земли

Тема 3.2 Строение Земли по сейсмическим данным.

Форма промежуточного контроля знаний: 4 семестр – зачет с оценкой

Трудоемкость: 3 зачетных единицы (108 часов).

Аннотация модуля Б1.В.01 Физика Земли
Форма контроля знаний: 4 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 4 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.В.01.03 Электрическое и магнитное поле Земли

Цель: подготовка студентов, владеющих современными знаниями о строении Вселенной, о современных теориях ее образования, об образовании Земли и планет, о применяемых в настоящее время методах получения информации о планетах и их спутниках, к умению исследовать и анализировать изменения во времени и пространстве электрического и магнитного полей Земли.

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁴²:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1 Способен использовать специализированные знания в области физики для решения профессиональных задач отдельных этапов работ	ПК-1.1 Анализирует физическую сущность процессов, происходящих в экосфере Земли, и применяет физические законы к решению задач в области гидрометеорологии, экологии. ПК-1.2 Использует специальные знания математики при решении физических задач гидрометеорологии и экологии, производит оценочные расчеты, строит математические модели процессов и понимает границы их применимости.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Электрическое и магнитное поле Земли»

8. Введение. Образование Земли и планет.
9. Тепловое поле Земли. Вывод уравнения теплопроводности.
10. Тепловой поток. Основные источники тепловой энергии. Температура недр Земли.
11. Атмосферное электрическое поле. Основные формулы. Способы измерений и аппаратура.
12. Обзор моделей атмосферного электричества.
13. Новая модель атмосферного электрического поля.
14. Магнетизм горных пород. Структура магнитного поля Земли.
15. Магнитосфера и радиационные пояса. Временные изменения магнитного поля. Природа магнитного поля Земли.
16. Вековые вариации геомагнитного поля. Аномалии геомагнитного поля. Переменное магнитное поле Земли.
17. Влияние магнитного поля земли на живые организмы. Новая модель генерации магнитного поля Земли, планет и спутников. Модель генерации дипольного поля горячей Земли.
18. Суточное вращение F-слоя и возникновение начального геомагнитного поля. Характерное время изменения модуля поля. Усиление начального поля за счет динамо-эффектов.
19. Динамо F-слоя. Магнитные аномалии. Модель ГМА. Фокусы векового хода (ФВХ).

20. Инверсии. Экскурсы. Джерки. Модели инверсий, экскурсов и джерков.
Модель ФВХ.
21. Движение северного и южного магнитных полюсов. Связь между джерками и дрейфом магнитных полюсов. Дрейф полюсов в момент инверсии.

Форма промежуточного контроля знаний: 4 семестр – зачет

Трудоемкость: 3 зачетных единицы (108 часов).

Аннотация модуля Б1.В.01 Физика Земли
Форма контроля знаний: 4 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 4 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.В.01.04 Геофизика

Цель: ознакомление учащихся с современными геофизическими методами исследования Земли

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁴³:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1 Способен использовать специализированные знания в области физики для решения профессиональных задач отдельных этапов работ	ПК-1.1 Анализирует физическую сущность процессов, происходящих в экосфере Земли, и применяет физические законы к решению задач в области гидрометеорологии, экологии. ПК-1.2 Использует специальные знания математики при решении физических задач гидрометеорологии и экологии, производит оценочные расчеты, строит математические модели процессов и понимает границы их применимости.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Геофизика»:

1. Введение. Гравиразведка

Геофизические данные, их обработка и интерпретация. Получение данных, проведение измерений. Редукция данных (исключение «нормальной» составляющей). Аномалии и помехи. Трансформации полей. Моделирование и геологическая интерпретация. Графическое представление результатов. Закон всемирного тяготения. Плотность горных пород. Редукция силы тяжести. Интерпретация гравитационных аномалий. Гравитационные аномалии от тел простой формы. Метод подбора. Изостазия.

2. Магнитометрия (Магниторазведка)

Магнитное поле Земли. Нормальное (главное) и аномальное магнитное поле. Магнетизм горных пород. Палеомагнетизм. Интерпретация магнитных аномалий. Магнитные аномалии от тел простой формы. Качественная интерпретация аномального магнитного поля. Магнитное поле Земли и дрейф континентов. Магнитные аномалии и возраст океанского дна.

3. Электроразведка

Электрические явления и свойства пород. Метод удельного электрического сопротивления. Метод заряда. Метод вызванной поляризации. Метод естественного электрического поля. Магнитотеллурический метод. Индукционные методы. Радиоэлектромагнитный метод. Георадиолокация.

4. Радиометрия и ядерная геофизика

Физические основы использования ядерных методов. Распространенность радиоактивных элементов. Гамма-методы. Методы, основанные на искусственном излучении. Эманионный метод. Определение абсолютного возраста горных пород.

5. Геотермия

Температура и теплоперенос в Земле. Тепловой поток на поверхности Земли и источники земного тепла. Тепловой поток и мощность литосферы. Геотермический режим и топография океанского дна. Геотермический режим и образование осадочных бассейнов.

6. Сейсморазведка

Колебания и волны. Глобальная сейсмология. Скоростная модель Земли. Сейсмическая томография. Метод отраженных и преломленных волн. Принципы сейсморазведки метода отраженных волн. Общая глубинная точка.

Форма промежуточного контроля знаний: 4 семестр – зачет

Трудоемкость: 2 зачетные единицы (72 часа).

Аннотация модуля Б1.В.02 Физические процессы в атмосфере
Форма контроля знаний: 5 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 5 семестр – зачет с оценкой

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.В.02.01 Фотохимические процессы в атмосфере

Цель: формирование у студентов знаний по фотохимическим процессам, регулирующим состав атмосферы.

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁴⁴:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1 Способен использовать специализированные знания в области физики для решения профессиональных задач отдельных этапов работ	ПК-1.1 Анализирует физическую сущность процессов, происходящих в экосфере Земли, и применяет физические законы к решению задач в области гидрометеорологии, экологии. ПК-1.2 Использует специальные знания математики при решении физических задач гидрометеорологии и экологии, производит оценочные расчеты, строит математические модели процессов и понимает границы их применимости.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Фотохимические процессы в атмосфере»:

1. Газовый состав атмосферы Земли.
2. Краткие сведения из физической химии.
3. Влияние фотохимических процессов на состав атмосферы.
4. Физико-химические циклы в атмосфере.
5. Фотохимия кислорода и озона в атмосфере.
6. Гидроксил ОН, как значимый реагент во многих атмосферных фотохимических реакциях.
7. Атмосферная химия соединений серы.
8. Соединения азота и озон.
9. Соединения углерода.
10. Парниковые газы.
11. Атмосферные аэрозоли.
12. Химические загрязнения атмосферы. Фотохимический туман (смог).
13. Методы мониторинга газового состава атмосферы Земли.
14. Инструментальные методы анализа газового состава атмосферы.
15. Типы газоанализаторов.

Форма промежуточного контроля знаний: 5 семестр – зачет с оценкой
Трудоемкость: 4 зачетные единицы (144 часа).

Аннотация модуля Б1.В.02.ДВ.01 Элективная дисциплина 1

Форма контроля знаний: 5 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.В.02.ДВ.01.01 Физика атмосферы и гидросферы

Цель: получение основ знаний об атмосфере, океане и водах суши, о свойствах газов атмосферы и компонентов вод океанов и морей, о физике процессов и преобразованиях энергии в газообразной и водной оболочках Земли.

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁴⁵:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1 Способен использовать специализированные знания в области физики для решения профессиональных задач отдельных этапов работ	ПК-1.1 Анализирует физическую сущность процессов, происходящих в экосфере Земли, и применяет физические законы к решению задач в области гидрометеорологии, экологии. ПК-1.2 Использует специальные знания математики при решении физических задач гидрометеорологии и экологии, производит оценочные расчеты, строит математические модели процессов и понимает границы их применимости.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Физика атмосферы и гидросферы»:

1. Строение, состав, свойства атмосферы.
2. Статика атмосферы.
3. Термодинамика атмосферы.
4. Лучистая энергия в атмосфере.
5. Тепловое состояние атмосферы.
6. Предмет и задачи физики гидросферы.
7. Состав и основные физические характеристики воды.
8. Термодинамические свойства морской воды.
9. Перемешивание вод в океане.
10. Основные уравнения гидрофизики.
11. Турбулентность и уравнения для турбулентной жидкости.
12. Оптические и акустические свойства воды и морской среды.
13. Физика вод суши.

Форма промежуточного контроля знаний: 5 семестр – зачет

Трудоемкость: 4 зачетные единицы (144 часа).

Аннотация модуля Б1.В.03 Моделирование природных процессов

Форма контроля знаний: 6 семестр – зачет с оценкой

Аннотация программы дисциплины модуля Б1.В.03.01 Вычислительная физика

Цель: формирование у студентов комплекса знаний в области практического применения численных методов, вычислительной техники и программных средств как применительно к решению прикладных и теоретических задач физики атмосферы и мониторинга окружающей среды, так и для рассмотрения физических задач более широкого профиля.

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁴⁶:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-3.1 Использует основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, соблюдая требования информационной безопасности. ОПК-3.2 Использует компьютер как средство обеспечения информацией в профессиональной деятельности.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Вычислительная физика»:

1. Численное решение систем линейных алгебраических уравнений.
2. Интерполяция и численное интегрирование.
3. Аппроксимация данных наблюдения.
4. Численные методы решения задачи Коши для ОДУ.
5. Численные методы решения граничных задач.
6. Численные методы решения нестационарных задач гидродинамики.
7. Анализ экспериментальных данных с целью выявления скрытых периодичностей.

Форма промежуточного контроля знаний: 6 семестр – зачет с оценкой

Трудоемкость: 2 зачетные единицы (72 часа).

Аннотация модуля Б1.В.03 Моделирование природных процессов

Форма контроля знаний: 6 семестр – зачет с оценкой

Аннотация программы дисциплины модуля Б1.В.03.02 Теория колебаний и волн

Цель: формирование у студентов-физиков углубленных знаний о колебательных и волновых процессах, протекающих в окружающей среде, и позволяющих им осваивать соответствующие разделы специальных дисциплин.

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁴⁷:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1 Способен использовать специализированные знания в области физики для решения профессиональных задач отдельных этапов работ	ПК-1.1 Анализирует физическую сущность процессов, происходящих в экосфере Земли, и применяет физические законы к решению задач в области гидрометеорологии, экологии. ПК-1.2 Использует специальные знания математики при решении физических задач гидрометеорологии и экологии, производит оценочные расчеты, строит математические модели процессов и понимает границы их применимости.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Теория колебаний и волн»:

1. Линейные колебания в дискретных системах с одной степенью свободы.
2. Линейные колебания в дискретных системах с двумя степенями свободы.
3. Линейные колебания в дискретных системах со многими степенями свободы.
4. Нелинейные колебания в системе с одной степенью свободы.
5. Волны в сплошных средах.

Форма промежуточного контроля знаний: 6 семестр – зачет с оценкой

Трудоемкость: 3 зачетные единицы (108 часов).

Аннотация модуля Б1.В.03 Моделирование природных процессов

Форма контроля знаний: 6 семестр – зачет с оценкой

Аннотация программы дисциплины модуля Б1.В.03.03 Численные методы и математическое моделирование

Цель: формирование у студентов комплекса знаний в области современного использования численных методов, вычислительной техники и программных средств как применительно к решению прикладных и теоретических задач физики атмосферы и мониторинга окружающей среды, так и для рассмотрения физических задач более широкого профиля.

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁴⁸:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.
ОПК-1 Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Численные методы и математическое моделирование»:

1. Математическое моделирование, численный эксперимент. Требования, предъявляемые к численным алгоритмам. Особенности машинной арифметики.
2. Основы программирования на Фортране, элементы языка.
3. Численное решение систем линейных алгебраических уравнений.
4. Обусловленность вычислительной задачи, матричная норма и анализ ошибок.
5. Интерполяция и численное интегрирование.
6. Аппроксимация данных наблюдений.
7. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.
8. Численные методы решения граничных задач.
9. Численные методы решения нестационарных задач гидродинамики.
10. Гармонические колебания и плоские волны, метод комплексных амплитуд.
11. Уравнение вертикальной структуры для внутренних гравитационных волн (ВГВ).
12. Теория возмущений, WKBJ решение задачи о вертикальной структуре ВГВ, поправки к решению за счет диссипации.

13. Дисперсионное и поляризационные соотношения для ВГВ, закон сохранения волнового действия, понятие групповой скорости.

14. Моделирование общей циркуляции атмосферы, взаимодействие волн со средним потоком.

15. Анализ экспериментальных данных с целью выявления скрытых периодичностей.

Форма промежуточного контроля знаний: 6 семестр – зачет с оценкой

Трудоемкость: 3 зачетные единицы (108 часов).

Аннотация модуля Б1.В.03 Моделирование природных процессов

Форма контроля знаний: 6 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля Б1.В.03.04 Теория переноса электромагнитного излучения в газах

Цель: формирование у студентов знаний для изучения теоретических основ современных методов дистанционного зондирования атмосферы, методов проведения дистанционных измерений и используемой для этих целей аппаратуры, методик планирования дистанционных измерений и обработки результатов наблюдений.

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁴⁹:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1 Способен использовать специализированные знания в области физики для решения профессиональных задач отдельных этапов работ	ПК-1.1 Анализирует физическую сущность процессов, происходящих в экосфере Земли, и применяет физические законы к решению задач в области гидрометеорологии, экологии. ПК-1.2 Использует специальные знания математики при решении физических задач гидрометеорологии и экологии, производит оценочные расчеты, строит математические модели процессов и понимает границы их применимости.

Содержание разделов (тем) дисциплины « Теория переноса электромагнитного излучения в газах»:

1. Основы измерений характеристик электромагнитного излучения.
2. Источники электромагнитного излучения в природе. Закон Планка.
3. Свойства атмосферных аэрозолей.
4. Основы теории рассеяния.
5. Взаимодействие молекул атмосферных газов и радиации.
6. Математические аспекты решения прямых задач теории переноса.
7. Методы решения уравнения переноса прямой радиации. Закон Бугера.
8. Приближение однократного рассеяния при расчете радиационных характеристик.
9. Двухпоточные методы расчета радиационных характеристик.
10. Асимптотические формулы теории переноса.
11. Метод статистического моделирования в теории переноса излучения.

Форма промежуточного контроля знаний: 6 семестр – зачет

Трудоемкость: 3 зачетные единицы (108 часов).

Аннотация модуля Б1.В.04 Физика конденсированного состояния
Форма контроля знаний: 7 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 7 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.В.04.03 Физика твердого тела

Цель: формирование у студентов углубленных теоретических знаний о строении и свойствах конденсированного состояния вещества, о явлениях, протекающих в твердых телах.

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁵⁰:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Физика твердого тела»:

1. Кристаллическая решетка
2. Теория теплоемкости твердых тел
3. Зонная теория твердых тел. Статистика носителей заряда
4. Квазичастицы. Поглощение света кристаллами
5. Полупроводники
6. Магнитные свойства вещества. Сверхпроводимость.

Форма промежуточного контроля знаний: 7 семестр – зачет
Трудоемкость: 4 зачетные единицы (144 часа).

Аннотация модуля Б1.В.05 Экспериментальные методы исследования атмосферы

Форма контроля знаний: 7 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 7 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля

Б1.В.05.02 Методы и средства гидрометеорологических измерений

Цель: формирование у студентов знаний для понимания основных принципов построения и функционирования приборов для контроля состояния окружающей среды, способов обработки и анализа информации о физическом состоянии атмосферы, правила эксплуатации информационно-измерительных систем и необходимой техники безопасности.

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁵¹:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2 Способен проводить научные изыскания в составе рабочей группы в области экспериментальных и теоретических исследований избранных физических объектов	ПК-2.1 Разрабатывает методики физических исследований избранных объектов с учетом принципов работы современной физической аппаратуры. ПК-2.2 Использует современную приборную базу для проведения исследований в области гидрометеорологии и экологии.

Содержание разделов (тем) дисциплины « Методы и средства гидрометеорологических измерений»

1. Теория гидрометеорологических измерений. Классификация метеорологических измерительных приборов
2. Измерение температуры
3. Измерение влажности воздуха
4. Измерение параметров ветра
5. Измерение атмосферного давления
6. Актинометрические измерения
7. Дистанционные метеорологические приборы
8. Информационно-измерительные метеорологические системы. Автоматические метеорологические станции
9. Перспективы развития метеорологической измерительной техники

Форма промежуточного контроля знаний: 7 семестр – зачет

Трудоёмкость: 4 зачетные единицы (144 часа).

Аннотация модуля Б1.В.05.ДВ.01 Элективная дисциплина 2

Форма контроля знаний: 7 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.В.05.ДВ.01.02 Геоэкологический мониторинг

Цель: подготовка специалистов, владеющих комплексом научных знаний и представлений о концепциях, принципах организации и функционирования современных систем экологического мониторинга.

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁵²:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2 Способен проводить научные изыскания в составе рабочей группы в области экспериментальных и теоретических исследований избранных физических объектов	ПК-2.1 Разрабатывает методики физических исследований избранных объектов с учетом принципов работы современной физической аппаратуры. ПК-2.2 Использует современную приборную базу для проведения исследований в области гидрометеорологии и экологии.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Геоэкологический мониторинг»:

1. Экологический мониторинг: общие принципы и понятия.
2. Мониторинг атмосферного воздуха.
3. Мониторинг поверхностных вод.
4. Мониторинг морей и океана.
5. Почвенный экологический мониторинг.
6. Глобальный экологический мониторинг.
7. Технические средства и методы мониторинга природной среды.
8. Моделирование экосистем.

Форма промежуточного контроля знаний: зачет
Трудоемкость: 3 зачетные единицы (108 часов).

Б1.В.ДВ.01 Элективный модуль 1

Аннотация модуля Б1.В.ДВ.01.01 Исследования Земли и океана

Форма контроля знаний: 8 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 8 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля

Б1.В.ДВ.01.01.01 Методы современного геофизического эксперимента

Цель: формирование у студентов знаний по физике и геофизике, необходимых для изучения современных методов геофизических наблюдений и измерений в системе «Земля-атмосфера».

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁵³:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2 Способен проводить научные изыскания в составе рабочей группы в области экспериментальных и теоретических исследований избранных физических объектов	ПК-2.2 Использует современную приборную базу для проведения исследований в области гидрометеорологии и экологии. ПК-2.3 Выполняет расчеты гидрометеорологических прогнозов с привлечением современных информационных технологий и программных продуктов с учетом отечественного и зарубежного опыта

Содержание разделов (тем) дисциплины «Методы современного геофизического эксперимента»:

1. Основные понятия: комплексный геофизический эксперимент в системе Земля-атмосфера.
2. Основные характеристики БЛА, аэростатов, самолётов лабораторий, спутников.
3. Комплексные энергетические эксперименты в системе Земля-атмосфера.
4. Мониторинг предикторов природных катастроф.
5. Мониторинг газов и аэрозолей, облаков в атмосфере.
6. Комплексные эксперименты в Арктике и Антарктиде.
7. Диагностика загрязнений мирового океана.

Форма промежуточного контроля знаний: 8 семестр – зачет

Трудоемкость: 3 зачетные единицы (108 часов).

Аннотация модуля Б1.В.ДВ.01.01 Исследования Земли и океана
Форма контроля знаний: 8 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 8 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.В.ДВ.01.01.02 Дистанционные методы исследования океана

Цель: формирование у студентов знаний о силах, действующих на космические объекты со стороны гравитационного, магнитного и радиационного поля Земли, о применяемых в настоящее время аэрометодах мониторинга океана на основе использования искусственных спутников Земли.

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁵⁴:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2 Способен проводить научные изыскания в составе рабочей группы в области экспериментальных и теоретических исследований избранных физических объектов	ПК-2.2 Использует современную приборную базу для проведения исследований в области гидрометеорологии и экологии. ПК-2.3 Выполняет расчеты гидрометеорологических прогнозов с привлечением современных информационных технологий и программных продуктов с учетом отечественного и зарубежного опыта

Содержание разделов (тем) дисциплины «Дистанционные методы исследования океана»

1. Основы дистанционного зондирования
2. Основные характеристики спутников
3. Вегетационный индекс (ВИ)
4. Тренды изменчивости площади ледового покрытия
5. Диагностика загрязнений мирового океана.

Форма промежуточного контроля знаний: 8 семестр – зачет
Трудоемкость: 3 зачетные единицы (108 часов).

Аннотация модуля Б1.В.ДВ.01.01 Исследования Земли и океана

Форма контроля знаний: 8 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 8 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля

Б1.В.ДВ.01.01.04 Системы формирования космических изображений

Цель: формирование у студентов знаний для понимания основных принципов построения и функционирования современных и перспективных приборов для съемки земной поверхности, особенностей получаемой ими информации.

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁵⁵:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2 Способен проводить научные изыскания в составе рабочей группы в области экспериментальных и теоретических исследований избранных физических объектов	ПК-2.1 Разрабатывает методики физических исследований избранных объектов с учетом принципов работы современной физической аппаратуры. ПК-2.2 Использует современную приборную базу для проведения исследований в области гидрометеорологии и экологии.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Системы формирования космических изображений»:

1. Физические основы космического дистанционного зондирования
2. Принципы съемки земной поверхности из космоса
3. Современные пассивные космические средства формирования изображений
4. Космические съемочные системы сверхвысокого разрешения
5. Радарная космическая съемка
6. Использование многочастотной поляризационной съемки
7. Перспективы развития космических съемочных систем

Форма промежуточного контроля знаний: 8 семестр – зачет

Трудоемкость: 4 зачетные единицы (144 часа).

Аннотация модуля Б1.В.ДВ.01.02 Исследования атмосферы
Форма контроля знаний: 8 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 8 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.В.ДВ.01.02.02 Дистанционные методы исследования атмосферы

Цель: формирование у студентов знаний о силах, действующих на космические объекты со стороны гравитационного, магнитного и радиационного поля Земли, о применяемых в настоящее время аэрометодах мониторинга атмосферы и суши на основе использования искусственных спутников Земли.

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁵⁶:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2 Способен проводить научные изыскания в составе рабочей группы в области экспериментальных и теоретических исследований избранных физических объектов	ПК-2.2 Использует современную приборную базу для проведения исследований в области гидрометеорологии и экологии. ПК-2.3 Выполняет расчеты гидрометеорологических прогнозов с привлечением современных информационных технологий и программных продуктов с учетом отечественного и зарубежного опыта

Содержание разделов (тем) дисциплины «Дистанционные методы исследования атмосферы»:

1. Основы дистанционного зондирования.
2. Основные характеристики спутников.
3. Вегетационный индекс (ВИ).
4. Мониторинг природных катастроф.
5. Мониторинг газов и аэрозолей, облаков в атмосфере.

Форма промежуточного контроля знаний: 8 семестр – зачет
Трудоёмкость: 3 зачетные единицы (108 часов).

Аннотация модуля Б1.В.ДВ.01.02 Исследования атмосферы

Форма контроля знаний: 8 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 8 семестр – зачет с оценкой

Аннотация программы дисциплины модуля

Б1.В.ДВ.01.02.03 Математическое моделирование антропогенных воздействий на атмосферу

Цель: получение студентами комплекса научных знаний, позволяющих им понимать закономерности переноса, рассеяния и трансформации антропогенных загрязнений в атмосфере. Рассматриваются такие основные разделы, как: классификация источников антропогенных выбросов, типизация процессов переноса и рассеяния примесей в атмосфере, классификация математических моделей переноса и рассеяния примесей в атмосферы, основные факторы влияния атмосферных загрязнителей на здоровье населения, методы расчета характеристик атмосферы, определяющих перенос и рассеяние примесей на основе стандартной гидрометеорологической информации.

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁵⁷:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1 Способен использовать специализированные знания в области физики для решения профессиональных задач отдельных этапов работ	ПК-1.1 Анализирует физическую сущность процессов, происходящих в экосфере Земли, и применяет физические законы к решению задач в области гидрометеорологии, экологии. ПК-1.2 Использует специальные знания математики при решении физических задач гидрометеорологии и экологии, производит оценочные расчеты, строит математические модели процессов и понимает границы их применимости.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Математическое моделирование антропогенных воздействий на атмосферу»:

15. Основные антропогенные загрязнения в атмосфере и их влияние на человека.
16. Физика процессов переноса, рассеяния и трансформации примесей в атмосфере.
17. Мониторинг загрязнения атмосферы и статистическая обработка результатов.
18. Математическое моделирование загрязнения атмосферы.

Форма промежуточного контроля знаний: 8 семестр – зачет с оценкой

Трудоёмкость: 4 зачетные единицы (144 часа).

Аннотация модуля Б1.В.ДВ.01.02 Исследования атмосферы
Форма контроля знаний: 8 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 8 семестр – зачет

Аннотация программы дисциплины модуля
Б1.В.ДВ.01.02.04 Молекулярная и аэрозольная спектроскопия

Цель: подготовка студентов, владеющих углубленными теоретическими знаниями о явлениях, протекающих в атомах и ионах, необходимых для освоения курсов профессиональных дисциплин, и всей последующей деятельности после университета.

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁵⁸:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1 Способен использовать специализированные знания в области физики для решения профессиональных задач отдельных этапов работ	ПК-1.1 Анализирует физическую сущность процессов, происходящих в экосфере Земли, и применяет физические законы к решению задач в области гидрометеорологии, экологии. ПК-1.2 Использует специальные знания математики при решении физических задач гидрометеорологии и экологии, производит оценочные расчеты, строит математические модели процессов и понимает границы их применимости.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Молекулярная и аэрозольная спектроскопия»:

1. Понятие о спектре.
2. Классификация спектров одноэлектронных атомов.
3. Классификация спектров многоэлектронных атомов.
4. Сферическая симметрия, разделение переменных.
5. Промежуточная схема связи.
6. Расчет радиальных интегралов.
7. Двухатомные молекулы, колебательное уравнение.

Форма промежуточного контроля знаний: 8 семестр – зачет
Трудоемкость: 4 зачетные единицы (144 часа).

Б1.В.ДВ.02 Элективный модуль2

Аннотация модуля Б1.В.ДВ.02.01 Эколога-геофизический мониторинг
Форма контроля знаний: 8 семестр – модульный экзамен

Форма контроля знаний: 8 семестр – зачет с оценкой

Аннотация программы дисциплины модуля

Б1.В.ДВ.02.01.01 Физико-химические методы и приборы контроля состояния окружающей среды

Цель: формирование у студентов практических навыков применения современных физико-химических и физических методов анализа, аналитических приборов и способов пробоподготовки, применяемых при проведении экологического контроля.

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁵⁹:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2 Способен проводить научные изыскания в составе рабочей группы в области экспериментальных и теоретических исследований избранных физических объектов	ПК-2.1 Разрабатывает методики физических исследований избранных объектов с учетом принципов работы современной физической аппаратуры. ПК-2.2 Использует современную приборную базу для проведения исследований в области гидрометеорологии и экологии.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Физико-химические методы и приборы контроля состояния окружающей среды»:

1. Методы, применяемые при контроле за состоянием объектов окружающей среды.
2. Применение атомных спектральных методов анализа
3. Применение молекулярных оптических методов анализа
4. Масс-спектрометрия
5. Электрохимические методы анализа
6. Применение хроматографических методов анализа
7. Автоматизированные системы контроля и метрологическое обеспечение экологического контроля.

Форма промежуточного контроля знаний: 8 семестр – зачет с оценкой

Трудоемкость: 3 зачетные единицы (108 часов).

Блок 2.Практика
Обязательная часть

Аннотация программы дисциплины модуля Б2.О.01(У)

Учебная практика (ознакомительная практика)

Форма контроля знаний: 4 семестр – зачет с оценкой

Цель: подготовка бакалавров, обучающихся по направлению «Физика», к овладению знаниями в объёме, необходимом для понимания основных принципов построения и функционирования приборов для контроля состояния окружающей среды; способов обработки и анализа информации о физическом состоянии атмосферы; правил эксплуатации информационно-измерительных систем; необходимой техники безопасности при проведении работ.

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁶⁰:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели. УК-3.2. При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников. УК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе и строит продуктивное взаимодействие с учетом этого. УК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели. УК-3.5. Соблюдает нормы и установленные правила командной работы, несёт личную ответственность за результат.
ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2.1 Применяет разработанные методики для проведения физических исследований. ОПК-2.2 Производит обработку экспериментальных данных и их представление в виде таблиц, графиков, диаграмм.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Учебная практика (ознакомительная практика)»:

Подготовительный этап:

1. Составление календарного плана и графика участия студентов в конкретных работах согласно Программе практики.

2. Ознакомление с правилами поведения на УПБ РГГМУ, ознакомление с документацией и инструкциями по технике безопасности

Основной этап :

1. Контактные метеорологические наблюдения. Срочные метеорологические наблюдения. Градиентные наблюдения. Актинометрические измерения. Проведение измерений, обработка результатов.

2. Дистанционные метеорологические наблюдения. Автоматические метеорологические станции (М-49, КРАМС,

АМК). Измерение параметров ветра (М-63), МДВ (РДВ-3, ФИ-1), ВНГО (РВО-2м). Проведение измерений, обработка результатов.

3. Проведение полусуточных (не менее 3 дней) дежурств с составлением обзоров погоды

Заключительный этап:

Подготовка и сдача отчета по практике.

Форма промежуточного контроля знаний: 4 семестр – зачет с оценкой

Трудоемкость: 3 зачетные единицы (108 часов).

Аннотация программы дисциплины модуля Б2.О.03(Пд)

Производственная практика (преддипломная практика)

Форма контроля знаний: 8 семестр – зачет с оценкой

Цель: при прохождении преддипломной практики подготавливают студентов, владеющих знаниями, умениями и навыками в объеме, необходимом для подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра.

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁶¹:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели. УК-3.2. При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников. УК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе и строит продуктивное взаимодействие с учетом этого. УК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели. УК-3.5. Соблюдает нормы и установленные правила командной работы, несёт личную ответственность за результат.</p>
<p>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4.1. Выбирает стиль общения на русском языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия. УК-4.2. Ведет деловую переписку на русском языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем. УК-4.5. Публично выступает на русском языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения.</p>
<p>ПК-1 Способен использовать специализированные знания в области физики для решения профессиональных задач отдельных этапов работ</p>	<p>ПК-1.1 Анализирует физическую сущность процессов, происходящих в экосфере Земли, и применяет физические законы к решению задач в области гидрометеорологии, экологии. ПК-1.2 Использует специальные знания математики при решении физических задач гидрометеорологии и экологии, производит оценочные расчеты, строит математические модели процессов и понимает границы их применимости.</p>

Содержание разделов (тем) дисциплины «Производственная практика (преддипломная практика)»

Подготовительный этап. Планирование Преддипломной практики:

составление календарного плана и графика участия студентов в конкретных работах согласно Программе практики;

ознакомление с правилами поведения на месте проведения практики, ознакомление с документацией и инструкциями по технике безопасности.

Основной этап - Проведение работ по преддипломной практике:

1) поиск и анализ информации по теме исследования, необходимых для решения поставленных задач;

2) ознакомление с физическими основами функционирования исследовательских установок;

3) проведение эксперимента и обработка собственных результатов исследования.

Заключительный этап. Подготовка и сдача отчета по практике:

предоставление итогов проделанной работы в виде отчетов, рефератов и статей, оформленных в соответствии с представляемыми требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.

Форма промежуточного контроля знаний: 8 семестр – зачет с оценкой

Трудоемкость: 3 зачетных единицы (108 часов).

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Аннотация программы дисциплины Б2.В.01(П)

Производственная практика (научно-исследовательская работа)

Форма контроля знаний: 6 семестр – зачет с оценкой

Цель: при прохождении научно-исследовательской работы готовят бакалавров физики, владеющих знаниями, умениями и навыками в объеме, необходимом для подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра.

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁶²:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.4. Соблюдает правила техники безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности. УК-8.5. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций.
ПК-2 Способен проводить научные изыскания в составе рабочей группы в области экспериментальных и теоретических исследований избранных физических объектов	ПК-2.1 Разрабатывает методики физических исследований избранных объектов с учетом принципов работы современной физической аппаратуры. ПК-2.2 Использует современную приборную базу для проведения исследований в области гидрометеорологии и экологии. ПК-2.3 Выполняет расчеты гидрометеорологических прогнозов с привлечением современных информационных технологий и программных продуктов с учетом отечественного и зарубежного опыта.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Производственная практика (научно-исследовательская работа)»

Подготовительный этап. Планирование научно-исследовательской работы.

составление календарного плана и графика участия студентов в конкретных работах согласно Программе практики;

ознакомление с правилами поведения на месте проведения практики, ознакомление с документацией и инструкциями по технике безопасности.

Основной этап. Проведение работ по научно-исследовательской работе.

1) поиск и анализ информации по теме исследования, необходимых для решения поставленных задач;

2) ознакомление с физическими основами функционирования исследовательских установок;

3) проведение эксперимента и обработка собственных результатов исследования.

Заключительный этап. Подготовка и сдача отчета по практике.

Предоставление итогов проделанной работы в виде отчетов, рефератов и статей, оформленных в соответствии с представляемыми требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.

Форма промежуточного контроля знаний: 6 семестр – зачет с оценкой

Трудоемкость: 6 зачетных единиц (216 часов).

Блок 3. Государственная итоговая аттестация

Аннотация программы дисциплины Б3.02

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Цель государственной итоговой аттестации: определение соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы соответствующим требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 Физика, направленность (профиль): «Геофизика».

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁶³:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.</p> <p>УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.</p> <p>УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.</p> <p>УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения.</p> <p>УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p>
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними.</p> <p>УК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта.</p> <p>УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.</p> <p>УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач.</p>
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>УК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-3.2. При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников.</p> <p>УК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе и строит</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	<p>продуктивное взаимодействие с учетом этого.</p> <p>УК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды;</p> <p>оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-3.5. Соблюдает нормы и установленные правила командной работы, несёт личную ответственность за результат.</p>
<p>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4.1. Выбирает стиль общения на русском языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия.</p> <p>УК-4.2. Ведет деловую переписку на русском языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем.</p> <p>УК-4.3. Ведет деловую переписку на иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных.</p> <p>УК-4.4. Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный.</p> <p>УК-4.5. Публично выступает на русском языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения.</p> <p>УК-4.6. Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддержать разговор в ходе их обсуждения.</p>
<p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>УК-5.1. Интерпретирует историю России в контексте мирового исторического развития.</p> <p>УК-5.2. Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения.</p> <p>УК-5.3. Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции:</p>
<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.</p> <p>УК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста.</p> <p>УК-6.3. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста.</p> <p>УК-6.4. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития.</p>
<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень</p>	<p>УК-7.1. Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма.</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>УК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности.</p> <p>УК-7.3. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.</p>
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<p>УК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений).</p> <p>УК-8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности.</p> <p>УК-8.3. Создает и поддерживает безопасные условия собственной жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества.</p> <p>УК-8.4. Соблюдает правила техники безопасности в повседневной жизни и при выполнении работ в области профессиональной деятельности.</p> <p>УК-8.5. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций.</p> <p>УК-8.6. Соблюдает и разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях.</p>
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	<p>УК-9.1. Использует базовые дефектологические знания в сфере правовых особенностей осуществления труда инвалидов</p> <p>УК-9.2. Выявляет социальные отличия и определяет ценности в сфере инклюзивной деятельности индивида</p> <p>УК-9.3. Соблюдает принципы недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности с лицами, имеющими различные психофизические особенности, психические и (или) физические недостатки.</p>
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<p>УК-10.1. Анализирует и применяет базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, верно интерпретирует цели и формы участия государства в экономике.</p> <p>УК-10.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные финансовые и экономические риски.</p>
УК-11 Способен формулировать нетерпимое	УК-11.1. Выявляет сущность коррупционного поведения, идентифицирует формы его проявления в различных сферах общественной жизни.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
отношение к коррупционному поведению	<p>УК-11.2. Анализирует и правильно применяет действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней.</p> <p>УК-11.3. Идентифицирует и оценивает коррупционные риски, проявляет нетерпимое отношение к коррупционному поведению.</p>
ОПК-1 Способен применять базовые знания в области математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	<p>ОПК-1.1 Применяет основные законы математических и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.2 Выявляет взаимосвязь основных законов естественных наук, общие подходы и концепции.</p>
ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	<p>ОПК-2.1 Применяет разработанные методики для проведения физических исследований.</p> <p>ОПК-2.2 Производит обработку экспериментальных данных и их представление в виде таблиц, графиков, диаграмм.</p>
ОПК-3 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	<p>ОПК-3.1 Использует основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, соблюдая требования информационной безопасности.</p> <p>ОПК-3.2 Использует компьютер как средство обеспечения информацией в профессиональной деятельности.</p>
ПК-1 Способен использовать специализированные знания в области физики для решения профессиональных задач отдельных	<p>ПК-1.1 Анализирует физическую сущность процессов, происходящих в экосфере Земли, и применяет физические законы к решению задач в области гидрометеорологии, экологии.</p> <p>ПК-1.2 Использует специальные знания математики при решении физических задач гидрометеорологии и экологии, производит оценочные расчеты, строит математические модели процессов и понимает границы их применимости.</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
этапов работ	
ПК-2 Способен проводить научные изыскания в составе рабочей группы в области экспериментальных и теоретических исследований избранных физических объектов	ПК-2.1 Разрабатывает методики физических исследований избранных объектов с учетом принципов работы современной физической аппаратуры. ПК-2.2 Использует современную приборную базу для проведения исследований в области гидрометеорологии и экологии. ПК-2.3 Выполняет расчеты гидрометеорологических прогнозов с привлечением современных информационных технологий и программных продуктов с учетом отечественного и зарубежного опыта.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы»:

Формы государственной итоговой аттестации: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Трудоемкость: 6 зачетных единиц (216 часов).

Аннотация программы дисциплины ФТД.01 Основы российской государственности

Форма контроля знаний: 1 семестр – зачет

Цель: формирование теоретических знаний в объеме, необходимом для понимания основных категорий правоведения, таких как теория государства и права, конституционное право России, гражданское право, семейное право, трудовое право, административное право, уголовное право и др.

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁶⁴:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Интерпретирует историю России в контексте мирового исторического развития. УК-5.2. Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Основы российской государственности»:

Тема 1. Основы теории государства и права.

Тема 2. Особенности конституционного права России.

Тема 3. Правоотношения в сфере гражданского права. Институты гражданского права.

Тема 4. Правоотношения в сфере семейного права.

Тема 5. Правоотношения в сфере трудового права.

Тема 6. Основы административного права Российской Федерации.

Форма промежуточного контроля знаний: 1 семестр – зачет

Трудоемкость: 2 зачетных единицы (72 часа).

Аннотация программы дисциплины ФТД.02 Практикум по иностранному языку в профессиональной сфере

Форма контроля знаний: 3 семестр – зачет

Цель: формирование иноязычной коммуникативной компетенции будущего бакалавра, позволяющей использовать иностранный язык как средство профессионального и межличностного общения, формирование способности к самостоятельной познавательной и исследовательской деятельности.

Планируемые результаты обучения (компетенции)⁶⁵:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Интерпретирует историю России в контексте мирового исторического развития. УК-5.2. Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения.

Содержание разделов (тем) дисциплины «Практикум по иностранному языку в профессиональной сфере»:

1. Профессиональная сфера общения. Основы функционирования информационных технологий: аппаратное и программное обеспечение, базы данных, языки программирования, вирусы, компьютерная графика.
2. Профессиональная сфера общения. Основы функционирования компьютерных сетей: сети, вебсайты, электронная коммерция.
3. Профессиональная сфера общения. Информационная безопасность.
4. Профессиональная сфера общения. Деловая переписка.

Форма промежуточного контроля знаний: 3 семестр – зачет
Трудоемкость: 2 зачетных единицы (72 часа).