

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт экологии и природопользования



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Е.А. Турилова

17 февраля 2023 г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Физика

Направление подготовки: 06.03.02 - Почвоведение

Профиль подготовки: Агроинформатика и цифровые агротехнологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): первый проректор - проректор по научной деятельности Таюрский Д.А. (Ректорат, КФУ), Dmitry.Tayurskii@kpfu.ru ; доцент, к.н. Юльметов А.Р. (кафедра медицинской физики, Отделение физики), Ajdar.Julmetov@kpfu.ru

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	Способен для решения профессиональных задач использовать основные закономерности в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии, прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности;

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

физические основы химических и биологических процессов; основные классические и современные экспериментальные результаты физики; решения физических задач для владения методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв.

Должен уметь:

использовать базовые теоретические знания физики, основные классические и современные экспериментальные результаты физики для владения методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв.

Должен владеть:

современными методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв

Должен демонстрировать способность и готовность:

Знать:

- физические основы химических и биологических процессов;
- основные классические и современные экспериментальные результаты в области физики;
- методы решения простейших задач по механике, молекулярной физике, электричеству и оптике;
- физические методы исследования биологических явлений;
- принципы работы и устройство современных физических приборов.

Уметь: использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач; применять на практике базовые профессиональные навыки; эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование; применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов физических исследований; понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований; приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии

Владеть:

современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации; способностью использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук; способностью добиваться намеченной цели

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.09 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.03.02 "Почвоведение (Агроинформатика и цифровые агротехнологии)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 87 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 50 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 21 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Введение. Предмет механики. Кинематика материальной точки. Движение материальной точки по криволинейной траектории. Поступательное и вращательное движения. Характеристики вращательного движения.	3	2	0	0	0	2	0	0
2.	Тема 2. Взаимодействие, сила, масса. Законы динамики. Виды сил в механике. Типы деформаций. Закон Гука. Энергия упругой деформации. Сила трения. Закон Кулона. Закон всемирного тяготения. Инерциальные системы отсчета.	3	2	0	0	0	4	0	0
3.	Тема 3. Импульс. Замкнутая механическая система. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Консервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергии. Мощность. Закон сохранения и превращения энергии в механике.	3	2	0	0	0	4	0	0
4.	Тема 4. Динамика твердого тела. Момент инерции тела. Момент силы. Момент импульса. Законы механики для вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела. Понятие о гироскопах.	3	2	0	0	0	4	0	0
5.	Тема 5. Механика жидкостей и газов. Законы Паскаля и Архимеда. Гидростатическое давление. Барометрическая формула. Течение вязкой жидкости. Внутреннее трение. Число Рейнольдса.	3	2	0	0	0	2	0	0

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
6.	Тема 6. Кинематика колебаний. Гармонические колебания. Динамика колебаний. Свободные колебания. Маятники. Вынужденные колебания. Резонанс. Упругие волны. Стоячие волны. Звук. Эффект Доплера.	3	2	0	0	0	4	0	0
7.	Тема 7. Состояние вещества. Параметры состояния. Идеальный газ. Изопроцессы. Уравнение состояния. Молекулярно-кинетическая теория. Основное уравнение. Средняя кинетическая энергия молекул и температура. Распределение Максвелла-Больцмана.	3	2	0	0	0	4	0	0
8.	Тема 8. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкости при постоянном объеме и постоянном давлении. Адиабатический процесс. Первое начало термодинамики. Работа идеального газа при различных процессах. Второе начало термодинамики. Работа при круговых процессах. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия тепловых процессов.	3	2	0	0	0	2	0	0
9.	Тема 9. Реальный газ. Изотермы реальных газов. Фазовые переходы. Испарение и кипение. Насыщенный пар. Влажность. Плавление и кристаллизация. Сублимация. Молекулярные силы в жидкостях. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Кристаллическое строение твердых тел.	3	2	0	0	0	4	0	9
10.	Тема 10. Электрические заряды и их взаимодействие. Элементарный заряд. Напряженность. Графическое описание. Работа в электрическом поле. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности. Потенциал поля точечного заряда. Связь между потенциалом и напряженностью.	3	2	0	0	0	2	0	0
11.	Тема 11. Проводники в электрическом поле. Электроемкость проводников. . Конденсаторы. Энергия электростатического поля. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Поле диполя.	3	2	0	0	0	4	0	0

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
12.	Тема 12. Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома. Последовательное и параллельное соединения проводников. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца. Температурная зависимость сопротивления металлов. Сверхпроводимость.	3	2	0	0	0	4	0	0
13.	Тема 13. Магнитное поле. Закон Ампера. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Токи Фуко. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Трансформаторы.	3	2	0	0	0	4	0	0
14.	Тема 14. Переменный ток. Эффективные значения силы тока и напряжения. Электрические колебания в колебательном контуре. Открытый колебательный контур. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн.	3	2	0	0	0	2	0	0
15.	Тема 15. Волновые и корпускулярные свойства света. Основные законы геометрической оптики. Линзы и зеркала. Глаз. Когерентные источники света. Интерференция света и ее применения.	3	2	0	0	0	2	0	0
16.	Тема 16. Явление дифракции света. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке. Дифракционный спектр. Дисперсия света. Дисперсия вещества. Призма. Спектры испускания и поглощения. Поляризованный и естественный свет. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Поляроиды.	3	2	0	0	0	2	0	0
17.	Тема 17. Корпускулярные свойства света. Квант света. Фотоэффект. Закономерности в атомных спектрах. Модели атома Томсона и Резерфорда. Постулаты Бора. Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де-Бройля.	3	2	0	0	0	0	0	0
18.	Тема 18. Размер, состав и заряд ядра. Массовое и зарядовые числа. Дефект массы и энергия связи ядра. Модели ядра. Радиоактивное излучение и его виды. в биологии и медицине. Закон радиоактивного распада, альфа, бета и гамма распад. Нейтрино. гамма излучение. Ядерные реакции и их основные типы.	3	2	0	0	0	0	0	12

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)					Само- стоя- тель- ная ра- бота	
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего		Лабора- торные в эл. форме
	Итого		36	0	0	0	50	0	21

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### **Тема 1. Введение. Предмет механики. Кинематика материальной точки. Движение материальной точки по криволинейной траектории. Поступательное и вращательное движения. Характеристики вращательного движения.**

Введение. Физика в системе естественных наук. Общая структура и задачи дисциплины "Физика". Экспериментальная и теоретическая физика. Физические величины, их измерение и оценка погрешностей. Системы единиц физических величин.

Предмет механики. Кинематика материальной точки. Движение материальной точки по криволинейной траектории. Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Поступательное и вращательное движения. Характеристики вращательного движения.

##### **Тема 2. Взаимодействие, сила, масса. Законы динамики. Виды сил в механике. Типы деформаций. Закон Гука. Энергия упругой деформации. Сила трения. Закон Кулона. Закон всемирного тяготения. Инерциальные системы отсчета.**

Взаимодействие, сила, масса. Законы динамики. Интегрирование уравнений движения, роль начальных условий.

Виды сил в механике. Типы деформаций. Закон Гука. Энергия упругой деформации. Силы трения в механике.

Четырех типа фундаментальных взаимодействий. Закон Кулона. Закон всемирного тяготения. Инерциальные системы отсчета.

Центр масс механической системы, закон движения центра масс. Движение тел с переменной массой.

##### **Тема 3. Импульс. Замкнутая механическая система. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Консервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергии. Мощность. Закон сохранения и превращения энергии в механике.**

Импульс. Замкнутая механическая система. Закон сохранения импульса. Движение в поле центральных сил. Законы Кеплера.

Механическая работа. Консервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергии. Мощность. Закон сохранения и превращения энергии в механике.

Связь между силой и потенциальной энергией. Градиент скалярной функции. Столкновения тел. Неупругое и абсолютно упругое столкновение.

##### **Тема 4. Динамика твердого тела. Момент инерции тела. Момент силы. Момент импульса. Законы механики для вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела. Понятие о гироскопах.**

Динамика твердого тела. Момент инерции тела. Формула Штейнера. Момент силы. Момент импульса. Законы механики для вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Понятие о гироскопах. Прецессия и нутация гироскопа. Центр масс механической системы, закон движения центра масс. Движение тел с переменной массой.

##### **Тема 5. Механика жидкостей и газов. Законы Паскаля и Архимеда. Гидростатическое давление. Барометрическая формула. Течение вязкой жидкости. Внутреннее трение. Число Рейнольдса.**

Механика жидкостей и газов. Законы Паскаля и Архимеда. Гидростатическое давление. Барометрическая формула. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Формула Пуазейля. Внутреннее трение. Поток и циркуляция векторного поля. Уравнения движения и равновесия жидкости. Ламинарное и турбулентное движение. Число Рейнольдса.

##### **Тема 6. Кинематика колебаний. Гармонические колебания. Динамика колебаний. Свободные колебания. Маятники. Вынужденные колебания. Резонанс. Упругие волны. Стоячие волны. Звук. Эффект Доплера.**

Идеальный гармонический осциллятор. Уравнение идеального осциллятора и его решение. Амплитуда, частота и фаза колебания. Энергия колебаний. Примеры колебательных движений различной физической природы. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Вынужденные колебания. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Упругие волны. Стоячие волны. Звук. Эффект Доплера.

##### **Тема 7. Состояние вещества. Параметры состояния. Идеальный газ. Изопроецессы. Уравнение состояния. Молекулярно-кинетическая теория. Основное уравнение. Средняя кинетическая энергия молекул и температура. Распределение Максвелла-Больцмана.**



Состояние вещества. Параметры состояния. Идеальный газ. Изопроецессы. Уравнение состояния. Молекулярно-кинетическая теория. Основное уравнение. Давление газа с точки зрения МКТ. Средняя кинетическая энергия молекул и температура. Распределение Максвелла молекул идеального газа. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла. Распределение Больцмана и барометрическая формула.

**Тема 8. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкости при постоянном объеме и постоянном давлении. Адиабатический процесс. Первое начало термодинамики. Работа идеального газа при различных процессах. Второе начало термодинамики. Работа при круговых процессах. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия тепловых процессов.**

Внутренняя энергия. Теплота и работа. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкости при постоянном объеме и постоянном давлении. Адиабатический процесс. Первое начало термодинамики. Работа идеального газа при различных процессах. Второе начало термодинамики. Работа при круговых процессах. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия тепловых процессов.

**Тема 9. Реальный газ. Изотермы реальных газов. Фазовые переходы. Испарение и кипение. Насыщенный пар. Влажность. Плавление и кристаллизация. Сублимация. Молекулярные силы в жидкостях. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Кристаллическое строение твердых тел.**

Реальный газ. Изотермы реальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Испарение и кипение. Насыщенный пар. Влажность. Плавление и кристаллизация. Сублимация. Молекулярные силы в жидкостях. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Кристаллическое строение твердых тел.

**Тема 10. Электрические заряды и их взаимодействие. Элементарный заряд. Напряженность. Графическое описание. Работа в электрическом поле. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности. Потенциал поля точечного заряда. Связь между потенциалом и напряженностью.**

Электрические заряды и их взаимодействие. Элементарный заряд. Напряженность. Графическое описание. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей. Работа в электрическом поле. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности. Потенциал поля точечного заряда. Связь между потенциалом и напряженностью.

**Тема 11. Проводники в электрическом поле. Электроемкость проводников. Конденсаторы. Энергия электростатического поля. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Поле диполя.**

Проводники в электрическом поле. Электроемкость проводников. Электростатическая защита. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Диэлектрическая проницаемость. Поле диполя.

**Тема 12. Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома. Последовательное и параллельное соединения проводников. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца. Температурная зависимость сопротивления металлов. Сверхпроводимость.**

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Последовательное и параллельное соединения проводников. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца. Классическая теория электропроводности металлов (теория Друде-Лоренца), условия ее применимости и противоречия с экспериментальными результатами. Температурная зависимость сопротивления металлов. Сверхпроводимость.

**Тема 13. Магнитное поле. Закон Ампера. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Токи Фуко. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Трансформаторы.**

Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции (закон полного тока). Магнитное поле движущегося заряда. Поток и циркуляция магнитного поля. Дивергенция и ротор вектора магнитной индукции. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Эффект Холла и его применение.

**Тема 14. Переменный ток. Эффективные значения силы тока и напряжения. Электрические колебания в колебательном контуре. Открытый колебательный контур. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн.**

Переменный ток. Эффективные значения силы тока и напряжения. Связь эффективных значений с амплитудными. Электрические колебания в колебательном контуре. Открытый колебательный контур. Резонанс токов и напряжений. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн.

**Тема 15. Волновые и корпускулярные свойства света. Основные законы геометрической оптики. Линзы и зеркала. Глаз. Когерентные источники света. Интерференция света и ее применения.**



Волновые и корпускулярные свойства света. Основные законы геометрической оптики. Линзы и зеркала. Глаз. Когерентные источники света. Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках. Стоячие волны. Временная (продольная) когерентность. Пространственная (поперечная) когерентность.

**Тема 16. Явление дифракции света. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке. Дифракционный спектр. Дисперсия света. Дисперсия вещества. Призма. Спектры испускания и поглощения. Поляризованный и естественный свет. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Поляроиды.**

Принцип Гюйгенса-Френеля. Явление дифракции света. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке. Дифракционный спектр. Дисперсия света. Дисперсия вещества. Призма. Спектры испускания и поглощения. Поляризованный и естественный свет. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Поляроиды.

**Тема 17. Корпускулярные свойства света. Квант света. Фотоэффект. Закономерности в атомных спектрах. Модели атома Томсона и Резерфорда. Постулаты Бора. Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де-Бройля.**

Тепловое излучение и люминесценция. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея-Джинса и "ультрафиолетовая катастрофа". Гипотеза квантов. Формула Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света.

Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга.

**Тема 18. Размер, состав и заряд ядра. Массовое и зарядовые числа. Дефект массы и энергия связи ядра. Модели ядра. Радиоактивное излучение и его виды. в биологии и медицине. Закон радиоактивного распада, альфа, бета и гамма распад. Нейтрино. гамма излучение. Ядерные реакции и их основные типы.**

Размер, состав и заряд ядра. Массовое и зарядовые числа. Дефект массы и энергия связи ядра. Модели ядра. Радиоактивное излучение и его виды. в биологии и медицине. Закон радиоактивного распада, альфа, бета и гамма распад. Нейтрино. гамма излучение. Ядерные реакции и их основные типы.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);

- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

### 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- Анимации по всем разделам физики - <http://physics-animations.com/physics.htm>  
 А.Н.Огурцов. Физика для студентов. 1 Механика - <http://www.ilt.kharkov.ua/bvi/ogurtsov/lect1mech.pdf>  
 А.Н.Огурцов. Физика для студентов. 2 Молекулярная физика и термодинамика. - <http://www.ilt.kharkov.ua/bvi/ogurtsov/lect2mol.pdf>  
 А.Н.Огурцов. Физика для студентов. 3 Электричество - <http://www.ilt.kharkov.ua/bvi/ogurtsov/lect3ele.pdf>  
 А.Н.Огурцов. Физика для студентов. 6 Оптика - <http://www.ilt.kharkov.ua/bvi/ogurtsov/lect6opt.pdf>  
 Словари и энциклопедии на Академике - <http://dic.academic.ru/>  
 Учебные и методические материалы Института физики К(П)ФУ - [http://www.kpfu.ru/main\\_page?p\\_sub=12968](http://www.kpfu.ru/main_page?p_sub=12968)

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно прорабатывать и дополнять сведениями из других источников литературы, представленных не только в программе дисциплины, но и в периодических изданиях. При изучении дисциплины сначала необходимо по каждой теме прочитать рекомендованную литературу и составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме для освоения последующих тем курса. Для расширения знания по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы; проводить поиски в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем.

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	<p>Лабораторная работа - это проведение студентами по заданию преподавателя или по инструкции опытов с использованием приборов, применением инструментов и других технических приспособлений, т.е. это изучение каких-либо объектов, явлений с помощью специального оборудования. Каждый студент ведет рабочую тетрадь, оформление которой должно отвечать требованиям, основные из которых следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на титульном листе указывают предмет, курс, группу, подгруппу, фамилию, имя, отчество студента; каждую работу нумеруют в соответствии с методическими указаниями, указывают дату выполнения работы;</li> <li>- полностью записывают название работы, цель и принцип метода, кратко характеризуют ход эксперимента и объект исследования;</li> <li>- при необходимости приводят рисунок установки; результаты опытов фиксируют в виде рисунков с обязательными подписями к ним, а также таблицы или описывают словесно (характер оформления работы обычно указан в методических указаниях к самостоятельным работам);</li> <li>- в конце каждой работы делают вывод или заключение, которые обсуждаются при подведении итогов занятия.</li> </ul> <p>Все первичные записи необходимо делать в тетради по ходу эксперимента.</p>
самостоятельная работа	<p>При предъявлении видов заданий на внеаудиторную самостоятельную работу рекомендуется использовать дифференцированный подход к уровню подготовленности обучающегося. Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультацию с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, ориентировочного объема работы, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня литературы. В процессе консультации преподаватель предупреждает о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. Для методического обеспечения и руководства самостоятельной работой в образовательном учреждении разрабатываются учебные пособия, методические рекомендации по самостоятельной подготовке к различным видам занятий (семинарским, лабораторным, практическим и т.п.) с учетом специальности, учебной дисциплины, особенностей контингента студентов, объема и содержания самостоятельной работы, форм контроля и т.п.</p> <p>Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня подготовленности обучающихся.</p> <p>Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернет-ресурсов и др.</p>
экзамен	<p>Экзамен может проводиться в письменной, устной или смешанной форме. Подготовка к экзамену проводится по лекционному материалу, а также используется основная и дополнительная литература. При ответе на экзамене необходимо: продумать и четко изложить материал; дать определение основных понятий; дать краткое описание явлений; привести примеры</p> <p>Студенты сдают экзамен в конце теоретического обучения. К экзамену допускается студент, выполнивший в полном объеме задания, предусмотренные в рабочей программе. Экзамен по теоретическому курсу проходит в устной или письменной форме (определяется преподавателем) на основе перечня вопросов, которые отражают содержание действующей рабочей программы учебной дисциплины.</p>

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.03.02 "Почвоведение" и профилю подготовки "Агроинформатика и цифровые агротехнологии".

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 06.03.02 - Почвоведение

Профиль подготовки: Агроинформатика и цифровые агротехнологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

#### Основная литература:

1. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика : учебник для вузов / И. В. Савельев. - 18-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 436 с. - ISBN 978-5-8114-9890-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/221120> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3-х тт. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И. В. Савельев. - 17-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 500 с. - ISBN 978-5-507-47163-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/333998> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3-х тт. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев. - 14-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 320 с. - ISBN 978-5-507-47045-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/322505> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительная литература:

Основная литература:

1. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика : учебник для вузов / И. В. Савельев. - 18-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 436 с. - ISBN 978-5-8114-9890-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/221120> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3-х тт. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И. В. Савельев. - 17-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 500 с. - ISBN 978-5-507-47163-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/333998> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3-х тт. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев. - 14-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 320 с. - ISBN 978-5-507-47045-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/322505> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учебное пособие : в 5 томах / Д. В. Сивухин. - 6-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2020 - Том 1 : Механика - 2020. - 560 с. - ISBN 978-5-9221-1512-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/185713> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учебное пособие : в 5 томах / Д. В. Сивухин. - 6-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2021 - Том 2 : Термодинамика и молекулярная физика - 2021. - 544 с. - ISBN 978-5-9221-1514-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/185719> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учебное пособие : в 5 томах / Д. В. Сивухин. - 6-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2020 - Том 3 : Электричество - 2020. - 565 с. - ISBN 978-5-9221-1643-5. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/185725> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Сивухин, Д.В. Общий курс физики : учебное пособие / Д.В. Сивухин. - 3-е изд., стер. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. - Том 4: Оптика - 2002. - 792 с. - ISBN 5-9221-0228-1. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2314> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Кикоин, А. К. Молекулярная физика : учебное пособие / А. К. Кикоин, И. К. Кикоин. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 480 с. - ISBN 978-5-8114-0737-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210119> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.



**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 06.03.02 - Почвоведение

Профиль подготовки: Агроинформатика и цифровые агротехнологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.