



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
(подпись) О.В. Нестерова  
(Ф.И.О. рук. ОП)  
« 7 » сентября 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
И.о. заведующий (ая) кафедрой почвоведения  
(название кафедры)

  
(подпись) Б.Ф. Пшеничников  
(Ф.И.О. зав. каф.)  
« 7 » сентября 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Физика

Направление подготовки — 06.03.01 Биология

Профиль Биопочвоведение

Форма подготовки очная

Курс 1 семестр 2  
лекции – 16 час.  
практические (семинарские) занятия – нет.  
лабораторные работы - 34 час.  
в том числе с использованием МАО - лаб. 18 час.  
в том числе в электронной форме - нет.  
всего часов аудиторной нагрузки – 50 час.  
в том числе с использованием МАО – 8 час.  
в том числе контролируемая самостоятельная работа - нет.  
в том числе в электронной форме - нет.  
самостоятельная работа – 31 час.  
в том числе на подготовку к экзамену – 27 час.  
курсовая работа / курсовой проект - нет  
зачет – нет.  
экзамен – 2 семестр.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 7 августа 2020 г. № 920.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры почвоведения ИМО, протокол № 7 от «7» сентября 2020 г.

И.о. заведующий (ая) кафедрой почвоведения ИМО Б.Ф. Пшеничников  
Составитель: к.ф.-м.н., доцент Осьмушко И. С

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## Аннотация к рабочей программе дисциплины

### «Физика»

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» призвана обеспечить учебный процесс для бакалавров 1 курса очной формы подготовки по направлению 06.03.01 Биология, профиль Биопочвоведение и составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет», утвержденного приказом ректора ДВФУ от 07.07.2015 г. № 12-13-1282.

Дисциплина «Физика» входит в базовую часть цикла (Б1) – «Дисциплины» (Модули). Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), лабораторные работы (36 часов), самостоятельная работа (54 часа, в том числе 27 часов для подготовки к экзамену). Дисциплина реализуется на 1 курсе во 2 семестре.

Дисциплина «Физика» логически и содержательно связана с другими изучаемыми дисциплинами: «Математика», «Основы биофизики», «Неорганическая химия», «Органическая химия» и др.

*Целями* освоения учебной дисциплины «Физика» являются:

- **фундаментальная подготовка по физике, как средство** развития естественнонаучного мышления человека, способного к производственно-технологической и проектной деятельности, обеспечивающей модернизацию, внедрение и эксплуатацию методов в области биологии;
- **фундаментальная подготовка по физике, как база** для изучения технических дисциплин, способствующая готовности выпускников к экспериментально-исследовательской деятельности для решения задач, связанных с разработкой инновационных эффективных методов внедрения и эксплуатации в области биологии;

- **формирование навыков** использования основных законов физики в решении задач, связанных с профессиональной деятельностью; формирование у студентов устойчивого физического мировоззрения, умение анализировать и находить методы решения физических проблем, возникающих в области биологии.

**Задачами** освоения являются:

- Создание основ теоретической подготовки в области физики, позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации;
- Формирование научного мышления;
- Усвоение основных физических явлений и законов классической и современной физики, методов физического исследования;
- Выработка начальных навыков проведения экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и оценки погрешности измерений;
- Формирование профессионального отношения к проведению научно-исследовательских и прикладных работ, развитие творческой инициативы и самостоятельности мышления.

В результате изучения данной дисциплины у студента формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и	ОПК-6.1 применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, современные образовательные и информационные технологии в профессиональной деятельности
		ОПК-6.2 использует основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6.3 приобретает новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-6.1 применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, современные образовательные и информационные технологии в профессиональной деятельности	Знает: методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, современные образовательные и информационные технологии в профессиональной деятельности.
	Умеет: применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, современные образовательные и информационные технологии в профессиональной деятельности.
	Владеет: методами математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, современные образовательные и информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОПК-6.2 использует основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности	Знает: основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности.
	Умеет: использовать основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности.
	Владеет: информацией об основных законах физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности.
ОПК-6.3 приобретает новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Знает: современные образовательные и информационные технологии.
	Умеет: использовать современные образовательные и информационные технологии.
	Владеет: новыми математическими и естественнонаучными знаниями, современными образовательными и информационными технологиями.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физика» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: *лекция-беседа*.

*Целями* освоения учебной дисциплины «Физика» являются:

- **фундаментальная подготовка** по физике, **как средство** развития естественнонаучного мышления человека, способного к производственно-технологической и проектной деятельности, обеспечивающей модернизацию, внедрение и эксплуатацию методов в области биологии;
- **фундаментальная подготовка** по физике, **как база** для изучения технических дисциплин, способствующая готовности выпускников к экспериментально-исследовательской деятельности для решения задач, связанных с разработкой инновационных эффективных методов внедрения и эксплуатации в области биологии;
- **формирование навыков** использования основных законов физики в решении задач, связанных с профессиональной деятельностью; формирование у студентов устойчивого физического мировоззрения, умение анализировать и находить методы решения физических проблем, возникающих в области биологии.

*Задачами* освоения являются:

- Создание основ теоретической подготовки в области физики, позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации;
- Формирование научного мышления;
- Усвоение основных физических явлений и законов классической и современной физики, методов физического исследования;
- Выработка начальных навыков проведения экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и оценки погрешности измерений;
- Формирование профессионального отношения к проведению научно-

исследовательских и прикладных работ, развитие творческой инициативы и самостоятельности мышления.

В результате изучения данной дисциплины у студента формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6.1 применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, современные образовательные и информационные технологии в профессиональной деятельности
		ОПК-6.2 использует основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности
		ОПК-6.3 приобретает новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-6.1 применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, современные образовательные и информационные технологии в профессиональной деятельности	Знает: методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, современные образовательные и информационные технологии в профессиональной деятельности.
	Умеет: применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, современные образовательные и информационные технологии в профессиональной деятельности.
	Владеет: методами математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, современные образовательные и информационные технологии в профессиональной деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-6.2 использует основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности	Знает: основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности.
	Умеет: использовать основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности.
	Владеет: информацией об основных законах физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности.
ОПК-6.3 приобретает новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Знает: современные образовательные и информационные технологии.
	Умеет: использовать современные образовательные и информационные технологии.
	Владеет: новыми математическими и естественнонаучными знаниями, современными образовательными и информационными технологиями.

## 2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы 108 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

## Структура дисциплины «Физика почв»:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел 1. Механика	2	4						УО-1; ПР-6
2	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	2	4		-	-	31	27	УО-1; ПР-6; ПР-4

3	Раздел 3. Электричество и магнетизм	2	4						УО-1; ПР-6
4	Раздел 4. Оптика	2	4						УО-1; ПР-6; ПР-4
	Итого:		16	34	-	-	31	27	

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА Лекции (16 часов)**

### **Раздел 1. Механика (4 часа)**

#### **Тема 1. Кинематика материальной точки (0,5 ч.)**

Понятия пространства и времени, их относительность. Тело отсчета, системы отсчета. Кинематическое описание движения. Понятия материальной точки, траектории. Способы задания положения точки и ее движения в декартовой системе отсчета. Перемещение. Путь. Связь перемещения с приращением радиус-вектора. Скорость и ускорение при поступательном и вращательном движениях. Связь между линейными и угловыми кинематическими характеристиками. Основная задача кинематики.

#### **Тема 2. Динамика материальной точки. Закон сохранения импульса (0,5 ч.)**

Взаимодействия и силы. Масса как мера инертности и гравитации. Импульс. Законы Ньютона. Типы взаимодействий. Виды механических сил. Замкнутые и незамкнутые механические системы. Система материальных точек, ее импульс. Закон сохранения импульса системы материальных точек.

#### **Тема 3. Энергия, работа, мощность. Закон сохранения механической энергии (0,5 ч.)**

Работа. Энергия, Мощность. Потенциальная и кинетическая энергии. Потенциальные (консервативные) силы. Потенциальная энергия сил упругости. Связь между потенциальной силой и потенциальной энергией. Закон сохранения энергии в механике.

#### **Тема 4. Тяготение (0,5 ч.)**

Падение тел вблизи поверхности земли. Закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения. Сила тяжести, вес, сила реакции опоры. Потенциальная энергия и работа в поле тяготения. Космические скорости.

#### **Тема 5. Вращательное движение системы материальных точек (0,5 ч.)**

Момент импульса материальной точки и системы материальных точек относительно полюса и оси. Момент силы материальной точки и системы материальных точек относительно полюса и оси. Связь момента импульса с угловой скоростью.

#### **Тема 6. Динамика абсолютно твердого тела (0,5 ч.)**

Понятие абсолютно твердого тела. Поступательное и вращательное движения твердого тела. Центр масс. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела относительно оси. (Уравнение моментов). Момент инерции материальной точки и механической системы относительно точки и оси. Кинетическая энергия движения твердого тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера.

#### **Тема 7. Колебания. Гармонические колебания (1 ч.)**

Кинематическое уравнение гармонических колебаний. Амплитуда, фаза, начальной фаза, частота и циклическая частота колебаний. Скорость, ускорение и силы при гармонических колебаниях. Закон Ньютона для гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний, его решение. Энергия

гармонических колебаний. Графическая зависимость кинетической, потенциальной и полной энергий гармонических колебаний от времени.

## **Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика (4 часов)**

### **Тема 1. МКТ идеальных газов. Законы идеального газа (1 ч.)**

Основные положения МКТ. Основное уравнение МКТ. Закон Дальтона закон Авогадро. Законы идеального газа. Число степеней свободы. Внутренняя энергия газа. Теплоемкость газа.

### **Тема 2. Статистическая физика (1 ч.)**

Распределение Максвелла. Скорость поступательного движения молекул газа. Характерные скорости. Распределение Больцмана.

### **Тема 3. Термодинамика (1 ч.)**

Работа идеального газа. Количество теплоты. Первое начало термодинамики. Изопроцессы. Термодинамические циклы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Энтропия.

## **Раздел 3. Электричество и магнетизм (4 часов)**

### **Тема 1. Электрическое поле в вакууме (0,5 ч.)**

Электризация тел. Электрические заряды и их свойства. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Вектор напряженности поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Поле электрического диполя. Графическое представление электрических полей. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Остроградского – Гаусса и ее применение к расчету полей. Работа сил поля при перемещении зарядов. Потенциал электрического поля. Эквипотенциальные поверхности. Потенциал поля точечного заряда, диполя, системы зарядов. Связь потенциала и напряженности поля.

### **Тема 2. Проводники в электрическом поле (0,5 ч.)**

Электрическое поле заряженного проводника. Условия равновесия и распределение зарядов в проводниках. Напряженность поля у поверхности заряженного проводника и ее связь с поверхностной плотностью зарядов. Проводники во внешнем электрическом поле. Электростатическая индукция. Электризация через влияние. Электростатическая защита. Емкость уединенного проводника. Емкость конденсатора. Плоский, сферический и цилиндрический конденсаторы. Соединение конденсаторов.

### **Тема 3. Диэлектрики в электрическом поле (0,5 ч.)**

Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков. Свободные и связанные заряды. Диэлектрическая проницаемость. Поляризованность и ее связь с поверхностной плотностью поляризационных зарядов. Электрическое поле в диэлектриках. Теорема Остроградского – Гаусса для поля в диэлектриках. Вектор электрического смещения. Электрическая восприимчивость и её связь с диэлектрической проницаемостью. Электрическое поле на границе раздела двух диэлектриков. Энергия системы неподвижных точечных зарядов. Энергия заряженных проводников. Энергия заряженного конденсатора. Энергия и плотность энергии электрического поля.

### **Тема 4. Постоянный ток (0,5 ч.)**

Электрический ток. Условия возникновения электрического тока. Сила тока и плотность тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводника. Дифференциальная форма закона Ома. Сторонние силы. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для неоднородного участка и для замкнутой цепи. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля - Ленца. Дифференциальная форма закона

Джоуля - Ленца. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.

#### **Тема 5. Магнитное поле в вакууме (0,5 ч.)**

Магнитное поле электрического тока и постоянных магнитов. Гипотеза Ампера. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент тока. Индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции. Магнитный поток. Закон Био - Савара - Лапласа. Магнитное поле прямого, кругового и соленоидального токов. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока. Сила Ампера. Сила взаимодействия параллельных токов. Действие электрического и магнитного полей на движущиеся заряды. Сила Лоренца и формула Лоренца.

#### **Тема 6. Магнитное поле в веществе (0,5 ч.).**

Магнитное поле в магнетиках. Связь индукции и напряженности магнитного поля в магнетиках. Магнитная проницаемость и восприимчивость. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм. Гистерезис. Точка Кюри.

#### **Тема 7. Электромагнитная индукция (0,5 ч.)**

Опыты Фарадея. Электродвижущая сила индукции. Закон электромагнитной индукции. Направление индукционного тока. Правило Ленца. Самоиндукция и взаимная индукция. Индуктивность. Работа силы Ампера. Энергия магнитного поля тока. Энергия и плотность энергии магнитного поля.

#### **Тема 8. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны (0,5 ч.)**

Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.

Плоские электромагнитные волны в вакууме, скорость их распространения. Излучение электромагнитных волн. Опыты Герца. Объемная плотность энергии электромагнитного поля. Поток энергии. Вектор Умова - Пойтинга. Изобретение радиосвязи. Принцип радиосвязи. Шкала электромагнитных волн. Волновое уравнение. Скорость волны.

### **Раздел 4. Оптика (4 часа)**

#### **Тема 1. Волновая природа света (0,5 ч.)**

Электромагнитная природа света. Оптический и видимый диапазоны электромагнитных волн. Развитие представлений на природу света. Скорость света. Плоские и сферические волны. Волновой фронт. Монохроматичность и поперечность световых волн. Принцип суперпозиции волн.

#### **Тема 2. Геометрическая оптика (1 ч.)**

Законы геометрической оптики. Закон Снеллиуса. Полное внутреннее отражение. Линзы. Оптическая система. Формула тонкой линзы. Построение изображений в тонких линзах.

#### **Тема 3. Поляризация света (0,5 ч.)**

Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Поляризатор и анализатор. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление в анизотропных кристаллах. Дихроизм. Поляризационные приборы.

#### **Тема 4. Интерференция света (0,5 ч.)**

Необходимые условия для наблюдения интерференции света. Интерференция от двух когерентных источников и способы ее осуществления. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона.

#### **Тема 5. Дифракция света (0,5 ч.)**

Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная

решетка. Дифракция на кристаллах. Формула Вульфа-Брэггов.

**Тема 6. Взаимодействие света с веществом. (0,5 ч.)**

Рассеяние света. Закон Рэлея. Дисперсия света. Дисперсия вещества. Нормальная и аномальная дисперсия. Поглощение света. Закон Бугера. Связь аномальной дисперсии с поглощением света.

**Тема 7. Основы физической оптики (0,5 ч.)**

Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формула Планка. Фотоэффект. Эффект Комптона.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

### **Лабораторные работы (34 часа)**

Раздел 1. Механика (8 часов)

Любые четыре-пять работы из списка.

Вводное занятие. Теория погрешностей (2 часа)

Лабораторная работа № 1.0 Измерение линейных размеров тел с помощью штангенциркуля и микрометра (2 часа)

Лабораторная работа № 1.1 Математический маятник (2 часа)

Лабораторная работа № 1.5 Определение коэффициента трения качения (2 часа) Лабораторная работа № 1.7 Определение модуля Юнга из растяжения (2 часа) Лабораторная работа № 1.3 Определение момента инерции твердых тел (2 часа) Лабораторная работа № 1.2 Закон Гука (2 часа)

Лабораторная работа № 1.8 Экспериментальная проверка закона Ньютона (2 часа)

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика (8 часов)

Любые три-четыре работы из списка.

Лабораторная работа № 2.2 Законы идеального газа (2 часа)

Лабораторная работа № 2.3 Изучение поверхностного натяжения методом отрыва (2 часа)

Лабораторная работа № 2.4 Определение теплоемкости металлов (2 часа)

Лабораторная работа № 2.5 Распределение Максвелла (2 часа)

Лабораторная работа № 2.7 Определение отношения теплоемкостей воздуха (2 часа)

Лабораторная работа № 2.6 Распределение Больцмана (2 часа)

Лабораторная работа № 2.12 Определение коэффициента вязкости воздуха (2 часа)

Раздел 3. Электричество и магнетизм (10 часов)

Любые четыре-пять работ из списка.

Лабораторная работа № 3.01 Электростатическое поле (2 часа)

Лабораторная работа № 3.02 Постоянный ток (2 часа)

Лабораторная работа № 3.2 Изучение вольтамперной характеристики проводников методом наименьших квадратов (2 часа)

Лабораторная работа № 3.8 Исследование зависимости полной и полезной мощности от внешнего сопротивления (2 часа)

Лабораторная работа № 3.6 Изучение температурной зависимости проводников и полупроводников (2 часа)

Лабораторная работа № 3.13 Измерение сопротивлений методом моста Уинстона (2 часа)

Лабораторная работа № 3.14 Изучение процессов заряда и разряда конденсатора (2 часа)

Лабораторная работа № 3.23 Магнитное поле прямого проводника с током (2 часа)

Лабораторная работа № 3.25 Магнитное поле соленоида (2 часа)

Раздел 4. Оптика (8 часов) Любые три-четыре работы из списка.

Лабораторная работа № 4.01 Законы линз и оптических приборов (2 часа)

Лабораторная работа № 4.02 Дисперсия и разрешающая способность призмы (2 часа)

Лабораторная работа № 4.03 Закон Малюса (2 часа)

Лабораторная работа № 4.04 Дифракция света на щели (2 часа)

Лабораторная работа № 4.06 Кольца Ньютона (2 часа)

Лабораторная работа № 4.07 Определение показателя преломления жидкости с помощью рефрактометра (2 часа)

Лабораторная работа № 4.08 Лазерный интерферометр (2 часа)

Лабораторная работа № 4.09 Определение концентрации растворов колориметрическим методом (2 часа)

Лабораторная работа №4.11 Закон Брюстера (2 часа)

Лабораторная работа №4. Определение показателя преломления стекла при помощи микроскопа (2 часа)

Лабораторная работа №4.13 Определение концентрации сахара в растворах с помощью поляриметра (2 часа)

Лабораторная работа №4.05 Определение фокусного расстояния зонной пластинки (2 часа)

Лабораторная работа №4.12 Эффект Фарадея (2 часа)

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ**

Большое значение в процессе обучения имеет самостоятельная работа студентов, на которую отводится значительная часть часов учебного плана. Самостоятельная работа студентов сопровождается методическим руководством со стороны преподавателя и включает

- работу с конспектами лекций и литературой,
- подготовку к занятиям,
- подготовку к контрольным занятиям

Основными формами контроля знаний студентов являются

- тестовые задания,
- собеседования во время выполнения и сдачи лабораторных работ,
- домашние контрольные работы,
- семестровые экзамены или зачеты

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Подготовка к лабораторным работам	10 часов	(ПР-6)
2	В течение семестра	Подготовка к лабораторным работам	10 часов	(ПР-6)
3	В течение семестра	Подготовка к лабораторным работам	11 часов	(ПР-6)
Итого:			31 часов	

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

*Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.*

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратит внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

*Работа с литературой.*

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

#### Критерии оценки.

<b>Оценка</b>	<b>Требования</b>
<b>«зачтено»</b>	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Эссе характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
<b>«не зачтено»</b>	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники. Эссе не выполнено.

### **Методические указания к самостоятельной работе**

1. Внимательно выслушайте или прочитайте тему и цели самостоятельной работы.

2. Внимательно прослушайте рекомендации преподавателя по выполнению самостоятельной работы.

3. Уточните время, отводимое на выполнение задания, сроки сдачи и форму отчета у преподавателя.

4. Ознакомьтесь со списком литературы и источников по заданной теме самостоятельной работы.

5. Если вы делаете сообщение, то обязательно прочтите текст медленно вслух, обращая особое внимание на произношение новых терминов и стараясь запомнить информацию.

6. В процессе выполнения самостоятельной работы обращайтесь за консультациями к преподавателю, чтобы вовремя скорректировать свою деятельность, проверить правильность выполнения задания.

7. Сдайте готовую работу преподавателю для проверки точно в срок.

8. Участвуйте в обсуждении и оценке полученных результатов самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование		
				текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел 1. Механика Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика Раздел 3. Электричество и магнетизм Раздел 4. Оптика	ОПК-6.1 применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, современные образовательные и информационные технологии в профессиональной деятельности	Знает: методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, современные образовательные и информационные технологии в профессиональной деятельности.	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	Вопросы к экзамену	
			Умеет: применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, современные образовательные и информационные технологии в профессиональной деятельности.			УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа
			Владеет: методами математического анализа и моделирования, теоретических и			УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6

		экспериментальных исследований, современные образовательные и информационные технологии в профессиональной деятельности.	лабораторная работа
	ОПК-6.2 использует основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности	Знает: основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности.	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа
		Умеет: использовать основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности.	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа
		Владеет: информацией об основных законах физики, химии, наук о Земле и биологии в профессиональной деятельности.	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа
	ОПК-6.3 приобретает новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Знает: современные образовательные и информационные технологии.	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа
		Умеет: использовать современные образовательные и информационные технологии.	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа
		Владеет: новыми математическими и естественнонаучными знаниями, современными образовательными и информационными технологиями.	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2010. -576 с.

2. Грабовский, Р.И. Курс физики : учебное пособие / Р.И. Грабовский. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-0466-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3178>

3. Курбачев, Ю. Ф. Физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. Ф. Курбачев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Евразийский открытый институт, 2011. — 216 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11106.html>

4. Курс общей физики : учебное пособие для вузов по техническим направлениям и специальностям в 4 т. : т. 4 . Сборник вопросов и задач по общей физике / И. В. Савельев ; под общ. ред. В. И. Савельева. - Москва : КноРус, 2012. – 375 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:684655&theme=FEFU>

5. Михайлов, В. К. Физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. К. Михайлов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 120 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23753.html>

6. Соболева, В. В. Общий курс физики : учебно-методическое пособие к решению задач и выполнению контрольных работ по физике / В. В. Соболева, Е. М. Евсина. — Астрахань : Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2013. — 250 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/17058.html>

### Дополнительная литература

1. Алешкевич В.А. Оптика. М.: Физматлит, 2011.-320 с. <http://e.lanbook.com/view/book/2098/>

2. Белонучкин В.Е., Заикин Д.А., Ципенюк Ю.М. Основы физики, т.П, М.: Физматлит, 2007. 9. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Механика. Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань», 2007. - 340 с.

3. Матвеев А.Н. Молекулярная физика, М., Оникс, 2006, -359 с.

4. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Механика. Молекулярная физика: Уч. пособие. Т.1. М.. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с:

5. Савельев. И. В. Курс общей физики : [учебное пособие для вузов] в 5 кн. : кн. 1 . Механика. Москва : Астрель, : АСТ, 2006. 336 с. 16

6. Савельев И.В. Курс общей физики: Т.4. Сборник вопросов и задач по общей физике: учебное пособие/ И.В. Савельев; под общ. ред. В.И. Савельева. – М.: КНОРУС, 2009. – 384 с.

7. Трофимова Т. И. Краткий курс физики: учебное пособие для вузов. Москва: Высшая школа, 2007. 352 с.

8. Трофимова Т. И. Курс физики : рек. М-вом Рос. Федерации в качестве учеб. пособия для инженерно-техн. специальностей высш. учеб. заведений / Т. И. Трофимова. - 13-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 557 с. - (Высшее профессиональное образование).

9. Тюрин Ю.И., Чернов И.П, Крючков Ю.Ю. Молекулярная физика и термодинамика. СПб.: Лань, 2008.

10. Фриш С.Э., Тиморева А.В. Курс общей физики: Учебник. В 3-х тт. Т.3. Оптика. Атомная физика. - СПб.: Лань, 2009.- 656 с.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Студенты могут получить доступ к электронным образовательным ресурсам через сайт ДВФУ (доступ с сайта Научной библиотеки ДВФУ) URL: [http://www.dvfu.ru/web/library/rus\\_res](http://www.dvfu.ru/web/library/rus_res)

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам URL: <http://window.edu.ru>

3. Электронно-библиотечная система Издательства "Лань" URL: <http://e.lanbook.com>

4. а также в свободном доступе в Интернет: 5. Studentlibrary [Электронная библиотека учебной PDF-литературы и учебников для вузов. (бесплатные полнотекстовые учебники)] URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4>

6. Виртуальные лабораторные работы [http://barsic.spbu.ru/www/lab\\_dhtml/](http://barsic.spbu.ru/www/lab_dhtml/), [http://www.all-fizika.com/article/index.php?id\\_article=110](http://www.all-fizika.com/article/index.php?id_article=110)

7. Алешкевич В.А., Деденко Л.Г., Караваев В.А. Курс общей физики. Механика <http://e.lanbook.com/view/book/2384/>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса используется следующее программное обеспечение: Microsoft Office (Excel, PowerPoint, Word и т. д), Open Office, программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

ЭУК дисциплины размещён в интегрированной платформе электронного обучения Blackboard ДВФУ:  
[https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/execute/launcher?type=Course&id=\\_2612\\_1](https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/execute/launcher?type=Course&id=_2612_1)  
&url=

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Неотъемлемой частью дисциплины «Физика» является лабораторный практикум. Лабораторный практикум начинается с вводного занятия, на котором преподаватель проводит подробный инструктаж по правилам техники безопасности при работе в данной лаборатории. К выполнению лабораторных работ допускаются только те студенты, которые усвоили требования по технике безопасности. Выполнение лабораторных работ состоит из следующих этапов:

1. Изучение теоретического материала и методики выполнения лабораторной работы по методическому пособию и рекомендуемой литературе к данной работе

2. Изучение экспериментальной установки, режимов ее работы

3. Получения у преподавателя допуска к выполнению лабораторной работы

4. Выполнение эксперимента

5. Обработки экспериментальных данных. Расчет погрешностей

6. Оформление письменного отчета и сдача его на проверку преподавателю

7. Ответы на контрольные вопросы по данной лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе должен включать следующие разделы:

1) название лабораторной работы, ее номер;

2) цель работы;

3) перечень используемых приборов, принадлежностей и оборудования;

4) принципиальная схема установки;

5) расчетные формулы, характеристики используемых приборов;

6) таблицы с результатами измерений;

7) графическое представление результатов;

8) расчеты погрешностей измерения;

9) окончательный результат с учетом погрешностей измерения;

10) выводы по работе.

Методическое обеспечение дисциплины 1. Методические указания к

лабораторным работам 2. Методические указания к лабораторным работам в электронном виде:

[https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/execute/modulepage/view?course\\_id=\\_102\\_1&cmp\\_tab\\_id=\\_139\\_1&mode=view](https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/execute/modulepage/view?course_id=_102_1&cmp_tab_id=_139_1&mode=view)

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лабораторные работы выполняются на современном оборудовании в специализированных лабораториях: лабораторные работы по механике – в L527, по молекулярной физике – в L528, по электричеству и магнетизму – в L529, по оптике – в L530. Многие лабораторные работы компьютеризированы, помимо этого, в каждой лаборатории кафедры имеются компьютеры с выходом в Интернет. Лекции и семинарские занятия проходят в лекционной аудитории в корпусе L.

## **VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Для дисциплины «Физика» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)

Письменные работы:

1. Лабораторная работа (ПР-6)

### **Устный опрос**

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

### **Письменные работы**

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Лабораторная работа (ПР-6) – средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Физика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен (2-й, весенний семестр). Экзамен по дисциплине включает ответы на 2 вопроса. Один из вопросов носит общий характер. Он направлен на раскрытие студентом знаний по «сквозным» вопросам и проблемам физики. Второй вопрос касается процессов формирования физических свойств и их результатов.

### **Методические указания по сдаче экзамена**

Экзамен принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения экзамена (устная) утверждается на заседании кафедры почвоведения по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на экзамене, должно составлять не более 30 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на экзамене посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются к экзамену с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

В зачетную книжку студента вносится только запись «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», запись «не зачтено» «неудовлетворительно» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на экзамен в ведомости делается запись «не явился».

## Вопросы к экзамену

### Раздел 1 «МЕХАНИКА»

1. Кинематика материальной точки. Перемещение, скорость, ускорение.
2. Кинематическое уравнение равномерного и равнопеременного прямолинейного движения.
3. Ускорение и его составляющие.
4. Системы отчета. Преобразования Галилея. Преобразования Лоренца.
5. Следствия из преобразований Лоренца:
  - а) Относительность одновременности событий;
  - б) Относительность длительности событий; парадокс близнецов;
  - в) Относительность размеров и формы тел
6. Релятивистские преобразования скоростей
7. Сила. Масса. Импульс. Законы Ньютона.
8. Свободное и несвободное движения материальной точки. Движение тела в однородном силовом поле тяготения.
9. Система материальных точек, ее импульс. Закон сохранения импульса системы материальных точек.
10. Понятие о моменте силы и моменте импульса относительно оси и точки. Уравнение моментов механической системы относительно точки. Закон сохранения момента импульса механической системы относительно точки и оси.
11. Работа. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия. Релятивистская форма кинетической энергии.
12. Потенциальные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия сил упругости.
13. Закон сохранения энергии в механике.
14. Центральный удар шаров.
15. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Опыт Кавендиша.
16. Потенциал и напряженность гравитационного поля, связь между ними. Эквивалентность инертной и гравитационной масс. Экспериментальная проверка эквивалентности.
17. Космические скорости. Расчет 1 и 2 скоростей.
18. Поступательное и вращательное движения твердого тела. Центр масс и закон его движения. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса твердого тела.
19. Момент инерции тела относительно оси и точки. Вычисление моментов

инерции стержня (диска) и тела вращения относительно оси, проходящей через центр массы тела.

20. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Применение теоремы Гюйгенса-Штейнера для вращательного движения цилиндра, диска, стержня и шара относительно осей, не проходящих через центр массы тела.

21. Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела.

22. Виды и типы деформаций. Напряжение и усилие. Модули Юнга и сдвига. Коэффициент Пуассона. Диаграмма растяжения.

23. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Зависимость ускорения свободного падения от широты местности.

## Раздел 2 «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА»

24. Молекулярно-кинетическая теория вещества. Характеристики молекул и количества вещества и связи между ними. Постоянные Авогадро и Лошмидта.

25. Агрегатные состояния вещества и их признаки. Статистический и термодинамический методы в молекулярной физике.

26. Эмпирические газовые законы, расширение твердых тел. Идеальный газ. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.

27. Давление идеального газа. Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа.

28. Температура и ее физический смысл в молекулярно-кинетической теории (теплообмен и термодинамическое равновесие, термометрическое свойство и термометрическая величина). Термодинамическая шкала температур.

29. Вывод уравнения состояния идеального газа. Изопроецессы и соответствующие им законы идеального газа. Изотермический коэффициент сжимаемости, температурный коэффициент.

30. Скорости газовых молекул. Измерение скорости газовых молекул (опыт Штерна, метод молекулярных пучков).

31. Распределение Максвелла. Наивероятнейшая скорость средняя и средне квадратичная скорости. Связь между характерными скоростями.

32. Распределение Больцмана. Барометрическая формула и закон Больцмана (вывод).

33. Броуновское движение.

34. Элементы молекулярно-кинетической теории неравновесных процессов: равновесное и неравновесное состояния, процессы релаксации и процессы переноса.

35. Эффективный диаметр и эффективное сечение молекул газа. Средняя длина свободного пробега (вывод) и распределение свободных пробегов частиц.

36. Потенциальная кривая межмолекулярного взаимодействия и зависимость эффективного диаметра и длины свободного пробега молекул от температуры и давления для газов и жидкостей.

37. Общая теория процессов переноса в газах. Диффузия и самодиффузия. Коэффициент диффузии и его зависимость от температуры и давления.

38. Общая теория процессов переноса в газах. Вязкость или внутреннее

трение. Коэффициент вязкости и его зависимость от температуры и давления.

39. Общая теория процессов переноса в газах. Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности и его зависимость от температуры и давления.

40. Нулевое начало термодинамики. Термодинамические процессы: равновесные или квазистатические, обратимые и необратимые, круговые или циклические.

41. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия, работа и теплота. Принцип эквивалентности теплоты и работы.

42. Теплоемкость идеального газа. Теплоемкость газа при постоянном объеме и постоянном давлении. Число степеней свободы. Вывод уравнения Роберта-Майера.

43. Адиабатный процесс. Вывод уравнения Пуассона. Работа при адиабатном процессе.

44. Политропный процесс. Вывод и анализ уравнения политропы.

45. Классическая теория теплоемкости газов и твердых тел. Закон Дюлонга-Пти. Недостатки классической теории теплоемкости.

46. Элементы квантовой теории теплоемкости твердых тел. Теория и формула Эйнштейна. Теория и закон Дебая. Температура Дебая и физический смысл температуры Дебая.

47. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Формулировки второго начала термодинамики Клаузиуса, Кельвина и Планка. КПД тепловой и холодильной машины.

48. Идеальный обратимый (квазистатический) процесс. Цикл Карно. Работа и КПД цикла Карно.

49. Теорема Клаузиуса о приведенной теплоте. Энтропия и термодинамический смысл энтропии в идеальном обратимом процессе.

50. Статистический смысл второго начала термодинамики. Формула Больцмана для энтропии. Закон возрастания энтропии Клаузиуса. Энтропия необратимых процессов.

51. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Расчет поправок на объем и давление реального газа. Физический смысл постоянных в уравнении Ван-дер-Ваальса.

52. Теоретические изотермы реального газа Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние вещества и критические параметры состояния вещества.

53. Внутренняя энергия реального газа.

54. Явления на границе жидкости. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Давление под изогнутой поверхностью.

55. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления. Формула Лапласа.

### Раздел 3 «ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ»

1. Электрические заряды и их свойства. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.

2. Электрическое поле. Напряженность поля. Вектор напряженности поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Поле электрического диполя.

3. Графическое изображение электрических полей. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Остроградского - Гаусса и ее применение к расчету полей.

4. Работа сил поля при перемещении зарядов. Потенциал электрического поля. Циркуляция вектора напряженности. Эквипотенциальные поверхности.

5. Потенциал поля точечного заряда, системы зарядов. Связь потенциала и напряженности поля.

6. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Свободные и связанные заряды.

7. Полярные и неполярные молекулы. Поляризованность и ее связь с поверхностной плотностью поляризационных зарядов.

8. Электрическое поле в диэлектриках. Теорема Остроградского - Гаусса для поля в диэлектриках. Вектор электрического смещения. Электрическая восприимчивость и её связь с диэлектрической проницаемостью. 9. Электрическое поле на границе раздела двух диэлектриков.

10. Электрическое поле заряженного проводника. Условия равновесия и распределение зарядов в проводниках. Напряженность поля у поверхности заряженного проводника и ее связь с поверхностной плотностью зарядов.

11. Проводники во внешнем электрическом поле. Электростатическая защита.

12. Емкость уединенного проводника. Емкость конденсатора. Плоский, сферический и цилиндрический конденсаторы. Соединение конденсаторов.

13. Энергия системы неподвижных точечных зарядов. Энергия заряженных проводников. Энергия заряженного конденсатора.

14. Энергия и плотность энергии электрического поля.

15. Электрический ток. Единица измерения тока - ампер. Условия возникновения электрического тока. Закон Ома для участка однородной цепи.

16. Сопротивление проводника. Дифференциальная форма закона Ома.

17. Сторонние силы. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для неоднородного участка и для замкнутой цепи. Напряжение на зажимах источника.

18. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля - Ленца. Дифференциальная форма закона Джоуля - Ленца.

19. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.

20. Классификация твердых тел (проводники, диэлектрики и полупроводники). Природа тока в металлах. Исследования Манделъштама и Папалекси, Стюарта и Толмена.

21. Классическая электронная теория электропроводимости металлов. Объяснение закона Ома.

22. Классическая электронная теория электропроводимости металлов. Объяснение закона Джоуля - Ленца.

23. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.

24.Трудности классической электронной теории электропроводимости металлов.

25.Понятие о собственной и примесной проводимости полупроводников, зависимость её от температуры и освещенности.

26.Электролиты. Электролитическая диссоциация. Подвижность ионов. Закон Ома для электролитов.

27.Электролиз. Законы Фарадея. Определение заряда иона.

28.Магнитное поле электрического тока. Индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции. Магнитный поток.

29.Закон Био - Савара - Лапласа. Магнитное поле прямого, кругового токов. 30.Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока. Поле соленоида.

31.Теорема Гаусса для магнитных полей.

32.Сила Ампера. Сила взаимодействия параллельных токов.

33.Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент тока.

34.Действие электрического и магнитного полей на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Определение удельного заряда электрона. Эффект Холла и его применение.

35.Опыты Фарадея. Направление индукционного тока. Правило Ленца. 36.Электродвижущая сила индукции. Закон электромагнитной индукции.

37. Вихревое электрическое поле.

38.Самоиндукция и взаимоиנדукция. Индуктивность соленоида.

39.Работа силы Ампера.

40.Токи при замыкании и размыкании цепи.

41.Энергия магнитного поля тока. Энергия и плотность энергии магнитного поля.

42.Магнитное поле в магнетиках. Теорема о циркуляции магнитного поля в веществе.

43.Связь индукции и напряженности магнитного поля в магнетиках. Магнитная проницаемость и восприимчивость.

44.Классификация магнетиков. Магнитомеханические явления. Магнитные моменты атомов и молекул.

45.Диамагнетизм и его объяснение. 46.Парамагнетизм и его объяснение.

47. Ферромагнетики. Теория ферромагнетизма. Гистерезис. Точка Кюри. 48.Квазистационарные токи. Действующее и среднее значения переменного тока.

49.Метод векторных диаграмм. Активное сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. 50.Резонанс в последовательной цепи.

51.Резонанс в параллельной цепи.

52.Мощность переменного тока.

#### Раздел 4 «ОПТИКА»

1. Законы геометрической оптики. Абсолютный и относительный

показатели преломления. Явление полного внутреннего отражения.

2. Электромагнитная природа света. Оптический и видимый диапазоны электромагнитных волн. Волновое уравнение.

3. Характеристики световой волны. Скорость света. Гармоническая волна. Плоские и сферические волны. Волновой фронт. Монохроматичность и поперечность световых волн. Принцип суперпозиции волн. 4. Интерференция монохроматических волн. Оптическая разность хода. Условия возникновения интерференционных максимумов и минимумов (вывод).

5. Расчет интерференционной картины от двух источников.

6. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины. 7. Кольца Ньютона.

8. Просветление оптики.

9. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.

10. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.

11. Дифракция Фраунгофера. Дифракция света на щели.

12. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр.

13. Критерий разрешимости Релея. 14. Разрешающая способность и дисперсия решетки.

15. Естественный и поляризованный свет. Линейная, круговая, эллиптическая поляризация.

16. Закон Малюса.

17. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера. 18. Двойное лучепреломление в анизотропных кристаллах. Дихроизм. 19. Поляризационные приборы.

20. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии. Формула Зельмейера (вывод). Нормальная и аномальная дисперсия.

21. Тепловое излучение и его характеристики. Отличие от люминесцентного излучения.

22. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина.

23. Квантовая гипотеза и формула Планка.

24. Фотон. Масса, импульс фотона.

25. Эффект Комптона.

26. Фотоэффект. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна и объяснение законов фотоэффекта.

### **Критерии оценивания** по дисциплине «Физика»

<b>Баллы</b> (рейтингов ой оценки)	<b>Оценка</b> <b>экзамена</b> (стандартная)	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
--	---	---

91-100	<i>«отлично»</i>	<p>Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил навыки 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; владения знаниями основ теории формирования и рационального использования почв. Усвоил способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных исследований в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв, а также способность применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов полевых исследований в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв; готовностью применять специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения физических, химических и экологических основ почвоведения; а также готов применить на практике знания теоретических основ управления в сфере использования и охраны почвенного покрова.</p>
80-90	<i>«хорошо»</i>	<p>Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, частично освоил навыки 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; владения знаниями основ теории формирования и рационального использования почв. Усвоил способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных исследований в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв, а также способность применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов полевых исследований;</p>

		готовность применять специализированные знания фундаментальных разделов физики почв; а также готов применить на практике знания теоретических основ управления в сфере использования и охраны почвенного покрова.
61-79	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	<i>неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет лабораторные работы.