

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет энергетики  
Физики



УТВЕРЖДЕНО  
Декан  
Шевченко А.А.  
Протокол от 10.06.2025 № 27

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«ФИЗИКА»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки: Электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем:  
в зачетных единицах: 8 з.е.  
в академических часах: 288 ак.ч.

2025

**Разработчики:**

Доцент, кафедра физики Рожков Е.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи напряжением 35 кВ и выше", утвержден приказом Минтруда России от 22.11.2023 № 825н; "Работник по обслуживанию распределительных сетей 0,4–20 кВ", утвержден приказом Минтруда России от 15.01.2024 № 9н; "Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи", утвержден приказом Минтруда России от 03.10.2022 № 605н; "Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей", утвержден приказом Минтруда России от 31.08.2021 № 611н; "Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства", утвержден приказом Минтруда России от 30.08.2021 № 590н; "Работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи", утвержден приказом Минтруда России от 04.06.2018 № 361н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Физики	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Курченко Н.Ю.	Согласовано	18.06.2025, № 8
2	Электрических машин и электропривода	Председатель методической комиссии/совета	Стрижков И.Г.	Согласовано	18.06.2025, № 27

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - заключается в формировании у студентов системных знаний в области физических явлений (механических, тепловых, электромагнитных и оптических), включая понимание основных физических величин, законов и методов научного познания природы; применении физико-математического аппарата в профессиональной деятельности, проведении анализа и моделирования технических процессов, осуществлении теоретических и экспериментальных исследований, решении практических задач в сфере электроэнергетики.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основных физических явлений и закономерностей, важных для электроэнергетики;
- освоение принципов действия и устройства физических приборов и установок;
- понимание взаимосвязи между физическими явлениями и техническими процессами;
- овладение методами физического эксперимента и обработки результатов измерений;
- освоение современных измерительных приборов и оборудования;
- приобретение навыков работы с технической документацией;
- обучение применению физических законов при проектировании электротехнических устройств;
- развитие навыков решения профессиональных задач с учетом физических закономерностей;
- формирование навыков командной работы при выполнении лабораторных исследований;
- формирование понимания влияния физических факторов на работу электротехнических систем.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-3 Способен применять соответствующий физикоматематический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ОПК-3.1 Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.

*Знать:*

ОПК-3.1/Зн1 Знает как применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.

*Уметь:*

ОПК-3.1/Ум1 Умеет применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.

*Владеть:*

ОПК-3.1/Нв1 Владеет навыками применения математического аппарата аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.

ОПК-3.2 Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.

*Знать:*

ОПК-3.2/Зн1 Знает математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.

*Уметь:*

ОПК-3.2/Ум1 Умеет применять математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.

*Владеть:*

ОПК-3.2/Нв1 Владеет навыками применения математического аппарата теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.

ОПК-3.3 Применяет математический аппарат численных методов.

*Знать:*

ОПК-3.3/Зн1 Знает математический аппарат численных методов.

*Уметь:*

ОПК-3.3/Ум1 Умеет применять математический аппарат численных методов.

*Владеть:*

ОПК-3.3/Нв1 Владеет навыками применения математического аппарата численных методов.

ОПК-3.4 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма.

*Знать:*

ОПК-3.4/Зн1 Знает физические явления и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма.

*Уметь:*

ОПК-3.4/Ум1 Умеет применять и имеет понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма.

*Владеть:*

ОПК-3.4/Нв1 Владеет навыками понимания физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма.

ОПК-3.5 Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики

*Знать:*

ОПК-3.5/Зн1 Знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики

*Уметь:*

ОПК-3.5/Ум1 Умеет применять на практике знания элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики

*Владеть:*

ОПК-3.5/Нв1 Владеет знаниями элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики

### **3. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина (модуль) «Физика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1, 2.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	144	4	77	3	28	30	16	40	Экзамен (27)
Второй семестр	144	4	77	3	28	30	16	40	Экзамен (27)
Всего	288	8	154	6	56	60	32	80	54

#### 5. Содержание дисциплины (модуля)

##### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие с результатам освоения программы
<b>Раздел 1. Механика</b>	<b>60</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	ОПК-3.1
Тема 1.1. Кинематика	14		4	4	2	4	ОПК-3.2
Тема 1.2. Динамика	14		4	4	2	4	ОПК-3.3
Тема 1.3. Элементы механики жидкости и газов	14		4	4	2	4	ОПК-3.4
Тема 1.4. Механические колебания и волны	18		4	4	2	8	
<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>	<b>54</b>		<b>12</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	ОПК-3.1
Тема 2.1. Молекулярная физика, законы, явления	14		2	6	2	4	ОПК-3.2
Тема 2.2. Реальные газы	12		4	2	2	4	ОПК-3.3
Тема 2.3. Термодинамика	18		4	4	2	8	ОПК-3.4
Тема 2.4. Тепловые явления в твердых телах	10		2	2	2	4	
<b>Раздел 3. Электромагнетизм</b>	<b>66</b>		<b>16</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	ОПК-3.1
Тема 3.1. Электростатика	14		2	6	2	4	ОПК-3.2

Тема 3.2. Постоянный ток	14		4	4	2	4	ОПК-3.3 ОПК-3.4
Тема 3.3. Магнитное поле в вакууме и веществе	14		4	4	2	4	
Тема 3.4. Электрические колебания	14		4	4	2	4	
Тема 3.5. Уравнения Максвелла	10		2	2	2	4	
<b>Раздел 4. Оптика и ядерная физика</b>	<b>48</b>		<b>12</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5
Тема 4.1. Геометрическая и волновая оптика	14		4	4	2	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5
Тема 4.2. Квантовые свойства излучения	12		4	2	2	4	
Тема 4.3. Волновые свойства микрочастиц и ядерная физика	10		4	2		4	
Тема 4.4. Атомное ядро. Элементарные частицы	12			2	2	8	
<b>Раздел 5. Промежуточная аттестация</b>	<b>6</b>	<b>6</b>					ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5
Тема 5.1. Экзамен 1 семестр	3	3					ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5
Тема 5.2. Экзамен 2 семестр	3	3					
<b>Итого</b>	<b>234</b>	<b>6</b>	<b>56</b>	<b>60</b>	<b>32</b>	<b>80</b>	

## 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

### **Раздел 1. Механика**

*(Лабораторные занятия - 16ч.; Лекционные занятия - 16ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)*

#### **Тема 1.1. Кинематика**

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Кинематика материальной точки и твердого тела при поступательном и вращательном движении

#### **Тема 1.2. Динамика**

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Динамика материальной точки и твердого тела. Законы сохранения.

#### **Тема 1.3. Элементы механики жидкости и газов**

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Силы внутреннего трения. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Движение тел в жидкостях и газах.

#### **Тема 1.4. Механические колебания и волны**

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

Гармонические колебания, энергия гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Волны в упругой среде, энергетические характеристики упругих волн.

## **Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика**

**(Лабораторные занятия - 12ч.; Лекционные занятия - 14ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)**

### **Тема 2.1. Молекулярная физика, законы, явления**

**(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

Идеальные газы. Кинетическая теория газов. Явления переноса в газах.

### **Тема 2.2. Реальные газы**

**(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы газа Ван-дер-Ваальса и реального газа. Критическое состояние. Фазовые переходы.

### **Тема 2.3. Термодинамика**

**(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)**

Первое начало термодинамики. Процессы в идеальных газах. Циклические процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия.

### **Тема 2.4. Тепловые явления в твердых телах**

**(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

Кристаллические и аморфные тела, дальний и ближний порядок. Кристаллическая решетка и базис. Элементарная ячейка, ее параметры. Силы взаимодействия в кристаллах, их типы. Дефекты кристаллов. Жидкие кристаллы.

## **Раздел 3. Электромагнетизм**

**(Лабораторные занятия - 16ч.; Лекционные занятия - 20ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)**

### **Тема 3.1. Электростатика**

**(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

Электрическое поле в вакууме, его характеристики. Закон Кулона. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции напряженности. Электрическое поле в веществе. Поляризация диэлектриков.

### **Тема 3.2. Постоянный ток**

**(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

Электрический ток, условия его существования и характеристики. Закон Ома для однородной и неоднородной цепи. Закон Джоуля-Ленца. Электропроводность твердых тел в рамках классической и квантовой теорий.

### **Тема 3.3. Магнитное поле в вакууме и веществе**

**(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**



Магнитная сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Закон полного тока. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность контура. Энергия магнитного поля. Намагниченность вещества. Виды магнетиков. Свойства диа- и парамагнетиков. Свойства ферромагнетиков. Температура Кюри.

#### *Тема 3.4. Электрические колебания*

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Колебательный контур, его уравнение. Собственные, затухающие и вынужденные колебания в колебательном контуре. Резонанс напряжений и токов. Переменный ток, его параметры. Сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока. Векторная диаграмма. Импеданс. Закон Ома. Мощность. Коэффициент мощности.

#### *Тема 3.5. Уравнения Максвелла*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Вихревое электрическое поле, ток смещения. Полная система уравнений Максвелла. Открытый колебательный контур и его излучение. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала ЭМВ.

### **Раздел 4. Оптика и ядерная физика**

***(Лабораторные занятия - 12ч.; Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)***

#### *Тема 4.1. Геометрическая и волновая оптика*

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Принцип Ферма. Законы ГО. Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика. Тонкие линзы. Световые волны. Когерентность. Интерференция, интерференционные схемы. Дифракция Френеля. Зонная пластинка. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Поляризация света, ее виды. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса. Закон Брюстера. Оптически активные вещества.

#### *Тема 4.2. Квантовые свойства излучения*

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Абсолютно черное тело (АЧТ), законы излучения АЧТ. Квантование энергии излучения, формула Планка. Гипотеза Эйнштейна. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона. Давление света.

#### *Тема 4.3. Волновые свойства микрочастиц и ядерная физика*

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее физический смысл. Уравнение Шредингера. Атом Резерфорда-Бора. Физика атомов. Опыты Резерфорда по рассеянию. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Электронная конфигурация атомов. Принцип Паули. Взаимодействие ЭМИ с атомами. Спонтанное и вынужденное излучение, общая схема ОКГ, свойства лазерного излучения.

#### *Тема 4.4. Атомное ядро. Элементарные частицы*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

Нуклонная модель ядра. Энергия связи и устойчивость ядра. Дефект массы. Радиоактивность. Виды взаимодействий и классы элементарных частиц. Современная картина строения материи – Стандартная модель.

## **Раздел 5. Промежуточная аттестация** **(Внеаудиторная контактная работа - 6ч.)**

*Тема 5.1. Экзамен 1 семестр*  
*(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)*

Сдача экзамена по разделам "Механика" и "Молекулярная физика и термодинамика"

*Тема 5.2. Экзамен 2 семестр*  
*(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)*

Сдача экзамена по разделам "Электромагнетизм" и "Оптика и ядерная физика"

## **6. Оценочные материалы текущего контроля**

### **Раздел 1. Механика**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Сопоставьте законы механики и их формулировки

Законы:

- А) Первый закон Ньютона
- Б) Второй закон Ньютона
- В) Третий закон Ньютона
- Г) Закон сохранения импульса
- Д) Закон сохранения энергии

Формулировки:

1. Тела действуют друг на друга силами равными по модулю и противоположными по направлению
2. Существуют такие системы отсчёта, в которых тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения
3. Сумма импульсов тел в замкнутой системе остаётся постоянной
4. Полная механическая энергия в замкнутой системе остаётся постоянной
5. Сила равна произведению массы на ускорение

2. Установите правильную последовательность решения задачи на движение тела, брошенного под углом к горизонту:

1. Записать уравнения движения по осям
2. Найти время полёта
3. Записать начальные условия
4. Разложить скорость на составляющие
5. Вычислить дальность полёта

3. Решите задачу и запишите развернутый ответ.

Велосипедист проехал 18 км за 0,5 ч. Найти его скорость.

4. Решите задачу и запишите развернутый ответ.

Под действием силы 50 Н тело переместилось на 10 м. Найти работу.

5. Тело массой 2 кг движется по окружности радиусом 4 м со скоростью 6 м/с. Чему равна центростремительная сила?

- а) 12 Н
- б) 18 Н
- в) 36 Н
- г) 180 Н

### **Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Сопоставьте термодинамические процессы и их характеристики

Процессы:

- А) Изотермический
- Б) Изобарный
- В) Изохорный
- Г) Адиабатный
- Д) Политропный

Характеристики:

- 1. Процесс при постоянном давлении
- 2. Процесс при постоянной температуре
- 3. Процесс при постоянном объёме
- 4. Процесс без теплообмена с окружающей средой
- 5. Процесс с постоянной теплоёмкостью

2. Расположите процессы цикла Карно в правильной последовательности:

- 1. Изотермическое сжатие
- 2. Изотермическое расширение
- 3. Адиабатное расширение
- 4. Адиабатное сжатие

3. Решите задачу и запишите развернутый ответ.

Температура тела  $27^{\circ}\text{C}$ . Найти абсолютную температуру.

4. Решите задачу и запишите развернутый ответ.

Газ при 100 кПа занимает 5 л. Найти объём при 200 кПа.

5. При изотермическом расширении идеального газа:

- а) внутренняя энергия увеличивается
- б) температура повышается
- в) работа газа положительна
- г) давление не меняется

### **Раздел 3. Электромагнетизм**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Сопоставьте физические величины и их единицы измерения

Величины:

- А) Электрическое напряжение
- Б) Мощность
- В) Электрический заряд
- Г) Работа электрического тока
- Д) Сила тока

Единицы измерения:

- 1. Ампер (А)
- 2. Кулон (Кл)
- 3. Вольт (В)
- 4. Ватт (Вт)
- 5. Джоуль (Дж)

2. Установите последовательность процессов при электромагнитных колебаниях:

- 1. Повторение цикла колебаний
- 2. Разрядка конденсатора через катушку
- 3. Перезарядка конденсатора
- 4. Возникновение тока самоиндукции
- 5. Зарядка конденсатора

3. Решите задачу и запишите развернутый ответ.

Ток 2 А при напряжении 12 В. Найти мощность.

4. Решите задачу и запишите развернутый ответ.

Сила тока в проводнике 0,5 А в течение 20 с. Найти заряд.

5. Как изменятся электрические параметры конденсатора, если напряжение на его обкладках увеличить в 2 раза?

- а) Энергия электрического поля увеличится в 2 раза
- б) Заряд на обкладках увеличится в 2 раза
- в) Энергия электрического поля увеличится в 4 раза
- г) Заряд на обкладках не изменится
- д) Заряд на обкладках уменьшится в 4 раза

#### **Раздел 4. Оптика и ядерная физика**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Сопоставьте оптические приборы и их принцип действия

Оптические приборы:

- А) Микроскоп
- Б) Телескоп
- В) Фотоаппарат
- Г) Проектор
- Д) Очки

Принцип действия:

- 1. Получение увеличенного действительного изображения на экране
- 2. Коррекция дефектов зрения с помощью линз
- 3. Получение уменьшенного действительного изображения на светочувствительном материале
- 4. Увеличение малых объектов с помощью системы линз
- 5. Наблюдение удалённых объектов с помощью системы линз

2. Расположите этапы построения изображения в собирающей линзе:

- 1. Отметить положение изображения
- 2. Найти точку пересечения лучей
- 3. Определить характеристики изображения
- 4. Провести луч через центр линзы
- 5. Провести луч параллельно оптической оси

3. Решите задачу и запишите развернутый ответ.

Фокусное расстояние 10 см. Найти оптическую силу.

4. Решите задачу и запишите развернутый ответ.

Предмет находится на расстоянии 30 см от линзы ( $F=15$  см). Найти расстояние до изображения.

5. При переходе света из воздуха в воду:

- а) частота увеличивается
- б) частота уменьшается
- в) скорость увеличивается
- г) скорость уменьшается
- д) угол падения больше угла преломления
- е) угол преломления больше угла падения

#### **Раздел 5. Промежуточная аттестация**

*Форма контроля/оценочное средство:*

*Вопросы/Задания:*

.

## 7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

*Первый семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5*

Вопросы/Задания:

1. Механика и ее структура. Модели в механике
2. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения
3. Скорость, ускорение, виды движения
4. Кинематика вращательного движения
5. Динамика материальной точки. Первый закон Ньютона, сила
6. Виды сил, масса, импульс тела, закон сохранения импульса
7. Второй закон Ньютона, принцип независимости действия сил
8. Третий закон Ньютона, закон движения центра масс
9. Силы тяготения (гравитационные силы), силы упругости
10. Сила трения (сухое и гидродинамическое)
11. Работа, энергия, мощность
12. Закон сохранения и превращения энергии
13. Соударения (абсолютно упругий и неупругий удары)
14. Момент инерции материальной точки и тела, теорема Штейнера
15. Кинетическая энергия вращения, момент силы
16. Основное уравнение динамики вращательного движения тела, момент импульса и закон его сохранения
17. Деформации твердого тела
18. Давление в жидкостях и газах, закон Архимеда, закон Паскаля
19. Уравнение неразрывности потока жидкости
20. Уравнение Бернулли, формула Торричелли
21. Вязкость жидкостей и газов

22. Режимы течения жидкости
23. Методы определения вязкости
24. Поле сил тяготения, закон всемирного тяготения, ускорение свободного падения
25. Космические скорости
26. Преобразования Галилея, постулаты Эйнштейна
27. Преобразования Лоренца
28. Статистический и термодинамический методы исследования
29. Молекулярно-кинематическая теория. Основные положения. Размеры молекул. Межмолекулярное взаимодействие.
30. Термодинамическая система, температура
31. Идеальный газ, законы, описывающие поведение идеальных газов
32. Закон Бойля-Мариотта, закон Авогадро
33. Закон Дальтона, закон Гей-Люссака
34. Уравнение состояния идеального газа
35. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории
36. Средняя кинетическая энергия молекул, средняя скорость движения молекул
37. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям
38. Барометрическая формула, распределение Больцмана
39. Опытные законы идеального газа, изотермический процесс
40. Опытные законы идеального газа, изобарный процесс
41. Опытные законы идеального газа, изохорный процесс
42. Явление переноса, диффузия
43. Внутренняя энергия термодинамической системы, число степеней свободы
44. Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы
45. Первое начало термодинамики

46. Работа газа при его расширении
47. Теплоемкость, удельная и молярная, уравнение Майера
48. Адиабатический процесс
49. Политропический процесс
50. Круговой процесс (цикл)
51. Обратимый и необратимый процесс, энтропия
52. Изменение энтропии
53. Второе начало термодинамики
54. Третье начало термодинамики
55. Тепловые двигатели и холодильные машины
56. Теорема Карно
57. Уравнение Ван-дер-Ваальса
58. Внутренняя энергия реального газа
59. Поверхностное натяжение жидкости
60. Смачивание жидкости
61. Капиллярные явления
62. Кристаллические и аморфные тела
63. Типы кристаллов
64. Дефекты в кристаллах
65. Теплоемкость твердых тел
66. Изменение агрегатного состояния вещества
67. Фазовые переходы
68. Диаграмма состояния реальных газов
69. Механические гармонические колебания
70. Маятники, их виды, уравнения для описания их движения

71. Сложение гармонических колебаний одинакового направления, биения

72. Свободные затухающие колебания

*Второй семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5*

Вопросы/Задания:

73. Электростатика, понятия, определения. Электрический заряд. Закон Кулона.

74. Напряженность электростатического поля. Поток вектора  $E$ . Принцип суперпозиции электростатических полей.

75. Теорема Гаусса для электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности электрического поля.

76. Потенциальная энергия и работа электрического поля. Потенциал точечного заряда.

77. Разность потенциалов (напряжение). Связь между напряженностью и потенциалом (градиент потенциала электрического поля). Эквипотенциальные поверхности.

78. Диполь. Примеры расчета напряженности и потенциала электрического поля с помощью теоремы Гаусса.

79. Поле двух бесконечных параллельных разноименно заряженных плоскостей. Примеры расчета напряженности и потенциала электрического поля с помощью теоремы Гаусса.

80. Поле равномерно заряженной сферы и объемно заряженного шара. Примеры расчета напряженности и потенциала электрического поля с помощью теоремы Гаусса.

81. Поле равномерно заряженного цилиндра (нити). Примеры расчета напряженности и потенциала электрического поля с помощью теоремы Гаусса.

82. Электростатическое поле в диэлектриках. Поляризация, виды диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость среды.

83. Электрическое смещение (электрическая индукция). Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Сегнетоэлектрики.

84. Проводники в электростатическом поле. Принцип распределения электрического поля внутри и вне проводящего тела.

85. Емкость. Конденсаторы, их виды. Формулы для расчета емкостей конденсаторов различного типа.

86. Соединения конденсаторов (последовательное и параллельное). Энергия электрического поля конденсатора в интегральной и дифференциальной формах.

87. Постоянный электрический ток, сила тока, плотность тока.



88. Электродвижущая сила (ЭДС), сторонние силы. Напряжение.
89. Сопротивление, проводимость, температурная зависимость сопротивления. Сверхпроводники.
90. Закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной цепи, закон Ома в дифференциальной форме.
91. Последовательное и параллельное соединение проводников.
92. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
93. Электрическая цепь, виды цепей, виды схем. Источник ЭДС, источник тока. Режимы работы электрической цепи.
94. Законы Кирхгофа. Принципы расчета электрических схем с помощью данных законов.
95. Расчет электрических схем с помощью метода эквивалентного сопротивления. Преобразование схем «звезда» в «треугольник» и «треугольник» в «звезду».
96. Проверка расчета электрических схем с помощью баланса мощностей. Потенциальная диаграмма.
97. Электрические токи в металлах, в газах и в вакууме.
98. Эмиссионные явления. Газовые разряды.
99. Основные особенности магнитного поля. Рамка с током. Направление магнитного поля.
100. Вектор индукции магнитного поля. Силовые линии магнитного поля. Макротоки и микротоки.
101. Напряженность магнитного поля. Связь напряженности магнитного поля и магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа.
102. Магнитное поле прямого и кругового тока. Определение магнитной индукции с помощью закона Био-Савара-Лапласа.
103. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Магнитная проницаемость среды.
104. Сила Лоренца. Магнитное поле движущегося заряда. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
105. Эффект Холла. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции.

106. Магнитное поле соленоида и тороида. Поток вектора магнитной индукции. Потокосцепление.

107. Опыты Фарадея. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея.

108. Вращение рамки в магнитном поле. Генераторы. Вихревые токи Фуко.

109. Самоиндукция. Токи при замыкании и размыкании цепи.

110. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.

111. Магнитные моменты электронов и атомов.

112. Диамагнетики, парамагнетики. Намагниченность. Магнитное поле в веществе.

113. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.

114. Ферромагнетики и их свойства.

115. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.

116. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.

117. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Уравнение колебательного контура.

118. Свободные незатухающие и затухающие колебания в электромагнитном контуре.

119. Вынужденные колебания в электромагнитном контуре. Электрический резонанс. Резонансные кривые.

120. Электрические цепи переменного тока. Синусоидальный ток. Фаза. Графическое изображение синусоидальных величин.

121. Электрические цепи переменного тока. Сложение и вычитание синусоидальных величин. Среднее и действующее значение переменного тока.

122. Электрические цепи переменного тока. Цепь с активным сопротивлением. Цепь с идеальным конденсатором. Цепь с идеальной катушкой индуктивности. Цепь с идеальной катушкой индуктивности.

123. Электрические цепи переменного тока. Неразветвленная цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью.

124. Виды нагрузки. Коэффициент мощности. Треугольник сопротивлений и мощностей для цепи с последовательно соединенными  $R$ ,  $L$ ,  $C$ .

125. Основные законы оптики. Полное отражение.

126. Тонкие линзы. Изображения предметов с помощью линз.
127. Аберрации (погрешности) оптических систем.
128. Основные фотометрические величины и их единицы. Элементы электронной оптики.
129. Интерференция света. Развитие представлений о природе света.
130. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света. Интерференция света в тонких пленках
131. Принцип Гюйгенса—Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света.
132. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
133. Дисперсия света. Поглощение (абсорбция) света.
134. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломлении.
135. Виды оптических излучений. Тепловое излучение. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.
136. Квантовая гипотеза Планка. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
137. Атомные ядра и их описание.
138. Дефект массы и энергия связи ядра.
139. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада.
140. Альфа-, бета- и гамма-распады.
141. Античастицы и их аннигиляция. Дозиметрические величины.
142. Ядерные реакции и их основные типы.

## **8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Том 6. Гидродинамика: Учебное пособие / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц; . - 6 - Москва: Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2015. - 728 с. - 978-5-9221-1625-1. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/1223/1223539.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Том 8. Электродинамика сплошных сред: Учебное пособие / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц; . - 5 - Москва: Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2016. - 656 с. - 978-5-9221-1702-9. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/1223/1223541.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Нуруллаев Э. М. Физика для бакалавра: в 2 ч. Часть 2: Учебное пособие / Нуруллаев Э. М., Кротов Л. Н.. - Пермь: ПНИПУ, 2015. - 410 с. - 978-5-398-01365-8. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/160926.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

4. Любая С. И. Физика: курс лекций / Любая С. И.. - Ставрополь: СтГАУ, 2015. - 142 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/82191.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

5. Барсуков, В. И. Физика. Механика: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям / В. И. Барсуков, О. С. Дмитриев,. - Физика. Механика - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСБ, 2015. - 248 с. - 978-5-8265-1441-2. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/63918.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. СВЯРЧКОВ В.В. Физика: метод. пособие для подгот. к ЕГЭ / СВЯРЧКОВ В.В.. - Краснодар: , 2015. - 116 с. - Текст: непосредственный.

2. Певин,, Н. М. Лабораторные занятия по основам физики. Механика, молекулярная физика и термодинамика: практикум / Н. М. Певин,, О. С. Гибельгауз,. - Лабораторные занятия по основам физики. Механика, молекулярная физика и термодинамика - Барнаул: Алтайский государственный педагогический университет, 2015. - 108 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/102835.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Купцов,, П. В. Элементарная вычислительная физика. Компьютерная обработка данных на практических и лабораторных занятиях: учебное пособие / П. В. Купцов,, А. В. Купцова,. - Элементарная вычислительная физика. Компьютерная обработка данных на практических и лабораторных занятиях - Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСБ, 2015. - 36 с. - 978-5-7433-2880-2. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/76536.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

4. Кащенко,, А. П. Физика твердого тела. Физика ядра. Ядерные реакции: методические указания к практическим занятиям и домашним заданиям по дисциплинам: «взаимодействие излучения с веществом», «теоретическая физика», «физические свойства твердых тел» / А. П. Кащенко,, Г. С. Строковский,, С. И. Шарапов,. - Физика твердого тела. Физика ядра. Ядерные реакции - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСБ, 2015. - 20 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/55674.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

5. Ермолаева Н. В. Физика (разделы «Колебания и волны», «Оптика», «Физика атомов и молекул», «Физика атомного ядра и элементарных частиц»): учебно-методическое пособие к выполнению практических заданий для студентов очной формы обучения / Ермолаева Н. В. - Москва: НИЯУ МИФИ, 2015. - 144 с. - 978-5-7262-2171-7. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/119469.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

6. Бобров П. П. Молекулярная физика: лабораторный практикум / Бобров П. П., Беляева Т. А., Барсукова Г. А.. - Омск: ОмГПУ, 2015. - 112 с. - 978-5-8268-1974-6. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/111556.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

7. Ветрова, В. Т. Физика. Сборник задач: учебное пособие / В. Т. Ветрова,. - Физика. Сборник задач - Минск: Вышэйшая школа, 2015. - 446 с. - 978-985-06-2452-9. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/48021.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

8. Физика. Часть I: Учебно-методическое пособие / Жаринов Е. М., Ваганов П. М., Матибаев Ш. Т., Шахбазова Я. Э.. - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2015. - 148 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/76612.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

9. Калашников Н. П. Руководство по решению задач по общей физике «Колебательное движение. Молекулярная физика и термодинамика. Элементы статистической физики» / Калашников Н. П., Ольчак А. С.. - Москва: НИЯУ МИФИ, 2015. - 184 с. - 978-5-7262-1661-4. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/119471.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

10. Каримов А. Ф. Оптика. Атомная физика и квантовая механика: Учебное пособие / Каримов А. Ф., Патракова Е. П.. - Тюмень: ТИУ, 2015. - 56 с. - 978-5-9961-0988-3. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/84241.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

## **8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

### *Профессиональные базы данных*

Не используются.

### *Ресурсы «Интернет»*

1. <http://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань»
2. <https://znanium.com/> - Znanium.com
3. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ
4. <http://www.iprbookshop.ru/>  
- IPRbook

## **8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1 Microsoft Windows - операционная система.

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

*Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

#### **8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лаборатория

304эл

психрометр М-34М - 1 шт.

Сплит-система настенная - 1 шт.

305эл

барометр анероид мет.Бамм-1 - 1 шт.

барометр анероид метеор.БАММ-1 - 1 шт.

психрометр М-34М - 1 шт.

307эл

весы CAS MWP 600 - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Теплоемкость газов" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Баллистический маятник" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Давление пара воды при высокой температуре" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Дисперсия и разрешающая способность призмы и дифракционного спектрографа" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Закон Гука" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Закон Кулона/ зеркальный заряд" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Закон Малюсса" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Изучение основных величин: длина, толщина, диаметр и кривизна" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Интерференция света" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Магнитный момент в магнитном поле" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Определение магнитного поля Земли" - 0 шт.  
 Лабораторное оборудование "Определение магнитной индукции" - 0 шт.  
 Лабораторное оборудование "Определение постоянной Фарадея" - 0 шт.  
 Лабораторное оборудование "Теплоемкость металлов с использованием универсальной установки с Cobra 4" - 0 шт.  
 Лабораторное оборудование "Удельный заряд электрона" - 0 шт.  
 Лабор-ное обор-ние "Баланс токов/изучение силы, действующей на проводник" - 0 шт.  
 Лабор-ное обор-ние "Вынужденные колебания - маятник Поля" - 0 шт.  
 Лабор-ное обор-ние "закон сохранения механической энергии/Колесо Максвелла" - 0 шт.  
 Лабор-ное обор-ние "Измерительный мост Уитстона" - 0 шт.  
 Лабор-ное обор-ние "Изучение второго з-на Ньютона с использов. установки Cobra 4 и демонстрационной дорожки" - 0 шт.  
 Лабор-ное обор-ние "Изучение момента инерции и углового ускорения с использованием установки Cobra 4 и шарнирной опоры" - 0 шт.  
 Лабор-ное обор-ние "Изучение свободного падения с использ. установки Cobra 4" - 0 шт.  
 Лабор-ное обор-ние "Кривая зарядки конденсатора" - 0 шт.  
 Лабор-ное обор-ние "Момент инерции различных тел/Изучение теоремы Штейнера при помощи универсальной установки с Cobra 4" - 0 шт.  
 Лабор-ное обор-ние "Определение поверхностного натяжения методом отрыва капли" - 0 шт.  
 Лабор-ное обор-ние "Скорость звука в воздухе с универсальным счетчиком" - 0 шт.  
 Лабор-ное обор-ние "Уравнение состояния идеального газа с использованием универсальной установки с Cobra 4" - 0 шт.  
 телевизор плазм. PIONEER PDP-42MXE10 - 0 шт.

308эл

комплект учебного оборуд. В4П2 - 1 шт.  
 комплект учебного оборуд. В4П2 - 1 шт.  
 комплект учебного оборуд. В4П3 - 1 шт.  
 комплект учебного оборуд. В4П4 - 1 шт.  
 комплект учебного оборуд. В4П5 - 1 шт.  
 комплект учебного оборуд. В4П9 - 1 шт.  
 Сплит-система настенная - 1 шт.

002эл

водонагреватель ЭВ-3 - 0 шт.  
 камера морозильная спец. для контр. перезимовавших озимых LIEBHERR - 0 шт.  
 камера морозильная спец. для контроля перезимовавших озимых VESTFROST - 0 шт.  
 котел электродный - 0 шт.  
 стенд уч. лаб. эл. активиров. воды Вариант3 - 0 шт.  
 универс. измерит.-регулятор ТРМ 138Р - 0 шт.  
 электроактиватор воды СТЭЛ-10Н-120-01 - 0 шт.

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

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

### *Методические указания по формам работы*

### *Лекционные занятия*

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

### *Лабораторные занятия*

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

### *Практические занятия*

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

### ***Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами***

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объем дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачетных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;

- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;



- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

- увеличение продолжительности проведения аттестации;

- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;

- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;

- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;

- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;

- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;

- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;

- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;

- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;

- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);

- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;

- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;

- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки,

тлости и др.);

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие

осуществлять приём и передачу информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

## **10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)**

Дисциплина "Физика" ведётся в соответствии с календарным учебным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины.