

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

Факультет механизации  
Физики



УТВЕРЖДЕНО

Декан

Титученко А.А.

Протокол от 12.05.2025 № 7

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

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Направленность (профиль) подготовки: специализация N 3 "Технические средства агропромышленного комплекса":

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 5 лет

Объем:  
в зачетных единицах: 11 з.е.  
в академических часах: 396 ак.ч.

2025

**Разработчики:**

Доцент, кафедра физики Самурганов Е.Е.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденного приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 935, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по испытаниям и исследованиям в автомобилестроении", утвержден приказом Минтруда России от 01.03.2017 № 210н; "Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре", утвержден приказом Минтруда России от 23.03.2015 № 187н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Факультет механизации	Председатель методической комиссии/совет а	Соколенко О.Н.	Согласовано	12.05.2025
2		Руководитель образовательно й программы	Курасов В.С.	Согласовано	12.05.2025, № 9

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

Цель освоения дисциплины - Целью освоения дисциплины Б1.О.12 Физика является формирование у обучающихся целостной естественнонаучной картины мира, создание на ее основе научно-теоретической базы для изучения общетехнических и специальных дисциплин, получение навыков применения в профессиональной деятельности физических методов измерений и исследований.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение фундаментальных понятий, законов и теорий классической и современной физики;
- ознакомление с основными физическими явлениями, принципами их наблюдения и экспериментального исследования, с основными методами измерения физических величин;
- ознакомление с физическими приборами, формирование навыков проведения физического эксперимента и простейшей обработки результатов эксперимента, выработка умения анализировать результаты эксперимента и делать правильные выводы.

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

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

ОПК-1.1 Умеет ставить цели и решать инженерные и научно-технические задачи в процессе проводимых исследований и разработок используя отечественную и зарубежную информацию по этим исследованиям и разработкам

*Знать:*

ОПК-1.1/Зн1 Знает методику решения инженерных и научно-технических задач в процессе проводимых исследований и разработок используя отечественную и зарубежную информацию по этим исследованиям и разработкам

ОПК-1.1/Зн2

*Уметь:*

ОПК-1.1/Ум1 Умеет ставить цели и решать инженерные и научно-технические задачи в процессе проводимых исследований и разработок используя отечественную и зарубежную информацию по этим исследованиям и разработкам

ОПК-1.1/Ум2

*Владеть:*

ОПК-1.1/Нв1 Владеет навыками решения инженерных и научно-технических задач в процессе проводимых исследований и разработок используя отечественную и зарубежную информацию по этим исследованиям и разработкам

ОПК-1.1/Нв2

ОПК-1.2 Знает требования к эксплуатационной документации, изложенные в государственных стандартах, касающиеся структуры, оформления и содержания разрабатываемой документации

*Знать:*

ОПК-1.2/Зн1 Знает требования к эксплуатационной документации, изложенные в государственных стандартах, касающиеся структуры, оформления и содержания разрабатываемой документации

ОПК-1.2/Зн2

*Уметь:*

ОПК-1.2/Ум1 Умеет оформлять разрабатываемую документацию согласно требованиям, изложенным в государственных стандартах

ОПК-1.2/Ум2

*Владеть:*

ОПК-1.2/Нв1 Владеет навыками оформления и содержания разрабатываемой эксплуатационной документации согласно, изложенных требований в государственных стандартах

ОПК-1.2/Нв2

ОПК-1.3 Способен проводить статистическую обработку результатов измерений помощью средств современной вычислительной техники

*Знать:*

ОПК-1.3/Зн1 Знает методику проведения статистической обработки результатов измерений с помощью средств современной вычислительной техники

ОПК-1.3/Зн2

*Уметь:*

ОПК-1.3/Ум1 Умеет проводить статистическую обработку результатов измерений с помощью средств современной вычислительной техники

ОПК-1.3/Ум2

*Владеть:*

ОПК-1.3/Нв1 Владеет навыками проведения статистической обработки результатов измерений с помощью современной вычислительной техники

ОПК-1.3/Нв2

ОПК-1.4 В рамках новых междисциплинарных направлений использует естественнонаучные, математические и технологические модели для решения инженерных и научно-технических задач

*Знать:*

ОПК-1.4/Зн1 Знает естественно-научные, математические и технологические модели для решения инженерных и научно-технических задач

ОПК-1.4/Зн2

*Уметь:*

ОПК-1.4/Ум1 Умеет в рамках новых междисциплинарных направлений использовать естественно-научные, математические и технологические модели для решения инженерных и научно-технических задач

ОПК-1.4/Ум2

*Владеть:*

ОПК-1.4/Нв1 Владеет навыками решения инженерных и научно-технических задач с помощью использования естественнонаучных, математических и технологических моделей

ОПК-1.4/Нв2

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

Дисциплина (модуль) «Физика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1, 2, 3.

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	108	3	65	3	30	32		7	Экзамен (36)
Второй семестр	180	5	81	3	16	32	30	72	Экзамен (27)
Третий семестр	108	3	51	3		18	30	30	Экзамен (27)
Всего	396	11	197	9	46	82	60	109	90

## 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. Семестр 1</b>	<b>69</b>		<b>30</b>	<b>32</b>		<b>7</b>	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4
Тема 1.1. Механика.	9		4	4		1	
Тема 1.2. Динамика материальной точки и абсолютно твердого тела	13		6	6		1	
Тема 1.3. Механика идеальных и реальных жидкостей и газов	9		4	4		1	
Тема 1.4. Механические колебания и волны.	13		6	6		1	
Тема 1.5. Молекулярная физика.	9		4	4		1	
Тема 1.6. Термодинамика	9		4	4		1	
Тема 1.7. Реальный газ. Жидкость. Твердое тело.	7		2	4		1	
<b>Раздел 2. Семестр 2</b>	<b>150</b>		<b>16</b>	<b>32</b>	<b>30</b>	<b>72</b>	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4
Тема 2.1. Электростатика.	19		2	4	4	9	
Тема 2.2. Постоянный ток.	19		2	4	4	9	
Тема 2.3. Электромагнетизм.	19		2	4	4	9	
Тема 2.4. Электромагнитная индукция.	19		2	4	4	9	
Тема 2.5. Магнитное поле в веществе.	19		2	4	4	9	

Тема 2.6. Электрические колебания.	19		2	4	4	9	
Тема 2.7. Переменный ток.	19		2	4	4	9	
Тема 2.8. Уравнения Максвелла	17		2	4	2	9	
<b>Раздел 3. Семестр 3</b>	<b>78</b>			<b>18</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	ОПК-1.1
Тема 3.1. Геометрическая оптика.	12			4	4	4	ОПК-1.2
Тема 3.2. Волновая оптика.	12			2	6	4	ОПК-1.3
Тема 3.3. Поляризация света	10			2	4	4	ОПК-1.4
Тема 3.4. Тепловое излучение. Квантовые свойства излучения.	10			2	4	4	
Тема 3.5. Волновые свойства микрочастиц.	7			2	2	3	
Тема 3.6. Строение атома по Резерфорду. Физика атомов.	10			2	4	4	
Тема 3.7. Взаимодействие электромагнитного излучения с атомами.	9			2	4	3	
Тема 3.8. Атомное ядро. Элементарные частицы.	8			2	2	4	
<b>Раздел 4. Внеаудиторная работа</b>	<b>9</b>	<b>9</b>					ОПК-1.1
Тема 4.1. Сдача экзамена	9	9					ОПК-1.2
							ОПК-1.3
							ОПК-1.4
<b>Итого</b>	<b>306</b>	<b>9</b>	<b>46</b>	<b>82</b>	<b>60</b>	<b>109</b>	

## 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

### Раздел 1. Семестр 1

(Лабораторные занятия - 30ч.; Лекционные занятия - 32ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)

#### Тема 1.1. Механика.

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Кинематика материальной точки. Кинематика твердого тела при поступательном и вращательном движении.

#### Тема 1.2. Динамика материальной точки и абсолютно твердого тела

(Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Динамика материальной точки и абсолютно твердого тела. Импульс. Центр масс. Работа и энергия. Механика твердого тела. Элементы теории тяготения. Законы сохранения.

#### Тема 1.3. Механика идеальных и реальных жидкостей и газов

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Механика идеальных и реальных жидкостей и газов

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

(Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

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

*Тема 1.5. Молекулярная физика.*

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Идеальные газы. Кинетическая теория газов. Явления переноса.

*Тема 1.6. Термодинамика*

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

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

*Тема 1.7. Реальный газ. Жидкость. Твердое тело.*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Уравнение и Ван-дер-Ваальса. Фазы, фазовые переходы. Явления на границе жидкости и твердого тела. Капиллярные явления. Кристаллы, их параметры. Дефекты кристаллов. Жидкие кристаллы.

**Раздел 2. Семестр 2**

***(Лабораторные занятия - 16ч.; Лекционные занятия - 32ч.; Практические занятия - 30ч.; Самостоятельная работа - 72ч.)***

*Тема 2.1. Электростатика.*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 9ч.)*

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

*Тема 2.2. Постоянный ток.*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 9ч.)*

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 теории.

*Тема 2.3. Электромагнетизм.*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 9ч.)*

Магнитное поле в вакууме. Магнитная сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Закон полного тока.

*Тема 2.4. Электромагнитная индукция.*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 9ч.)*

Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность контура. Энергия магнитного поля.

*Тема 2.5. Магнитное поле в веществе.*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 9ч.)*

Намагниченность вещества. Виды магнетиков. Свойства диа- и парамагнетиков. Свойства ферромагнетиков. Температура Кюри.



## *Тема 2.6. Электрические колебания.*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 9ч.)*

Электрические колебания.

Колебательный контур, его уравнение. Собственные, затухающие и вынужденные колебания в колебательном контуре. Резонанс напряжений и токов.

## *Тема 2.7. Переменный ток.*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 9ч.)*

Переменный ток, его параметры. Сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока. Векторная диаграмма. Импеданс. Закон Ома. Мощность. Коэффициент мощности.

## *Тема 2.8. Уравнения Максвелла*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 9ч.)*

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

## **Раздел 3. Семестр 3**

***(Лекционные занятия - 18ч.; Практические занятия - 30ч.; Самостоятельная работа - 30ч.)***

### *Тема 3.1. Геометрическая оптика.*

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

Принцип Ферма. Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика. Тонкие линзы. Фотометрия.

### *Тема 3.2. Волновая оптика.*

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

Световые волны. Когерентность. Интерференция, интерференционные схемы. Опыт Юнга. Кольца Ньютона. Дифракция Френеля. Зонная пластинка. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.

### *Тема 3.3. Поляризация света*

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

Поляризация света, виды поляризации. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса. Закон Брюстера. Оптически активные вещества. Дисперсия. Поглощение и рассеяние света.

### *Тема 3.4. Тепловое излучение. Квантовые свойства излучения.*

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

Абсолютно черное тело, законы излучения абсолютно черного тела. Квантование энергии излучения, формула Планка. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона. Давление света.

### *Тема 3.5. Волновые свойства микрочастиц.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее физический смысл. Уравнение Шредингера.

*Тема 3.6. Строение атома по Резерфорду. Физика атомов.*

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

Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Электронная конфигурация атомов. Принцип Паули.

*Тема 3.7. Взаимодействие электромагнитного излучения с атомами.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

Спонтанное и вынужденное излучение, общая схема оптического квантового генератора, свойства лазерного излучения.

*Тема 3.8. Атомное ядро. Элементарные частицы.*

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

Нуклонная модель ядра. Энергия связи и устойчивость ядра. Дефект массы. Реакция деления ядра. Цепная реакция. Радиоактивность.

Виды взаимодействий и классы элементарных частиц. Космическое излучение. Современная картина строения материи.

#### **Раздел 4. Внеаудиторная работа**

***(Внеаудиторная контактная работа - 9ч.)***

*Тема 4.1. Сдача экзамена*

*(Внеаудиторная контактная работа - 9ч.)*

Сдача экзамена

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

#### **Раздел 1. Семестр 1**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Механика изучает...

- : движение тел с учетом причин, вызывающих движение.
- : различные виды механического движения без учета причин, вызывающих это движение.
- : условия равновесия тел, находящихся под действием сил.
- +: виды механического движения и причины их возникновения.

2. Движение всегда является относительным, потому что ...

- : движение тела всегда рассматривается относительно поверхности Земли, которая считается неподвижной.
- : абсолютно неподвижных тел нет; все тела, находящиеся в природе, движутся.
- +: движение одного тела всегда рассматривается относительно другого
- : различные виды движения возникают по разным причинам.

3. Массой тела называется величина, ...

- : измеряемая количеством вещества, содержащемся в данном теле.
- : измеряемая силой, с которой тело притягивается к Земле.
- , измеряемая отношением веса данного вещества к его объему.
- : являющаяся мерой механического взаимодействия тел.
- +: определяющая инерционные и гравитационные свойства тел.

4. Время равномерного движения автомобиля по мосту длиной 480 м со скоростью 18 км/ч равно...

- +: 96 с.
- : 27 с.

-: 27 ч.

-: 8640 с.

5. Высота дома при времени падении сосульки 2 с после начала движения равно...

-: 15 м.

+: 20 м.

-: 45 м.

-: 60 м.

6. Высота подъема шарика брошенного вверх начальной скоростью 10 м/с равна....

+: 5 м.

-: 0,5 м.

-: 0,2 м.

-: 2 м.

7. Тело движется ..., если сумма всех действующих сил равна нулю

-: равноускорено

-: по окружности

-: с изменением скорости

+: прямолинейно и равномерно или покоится

8. Масса груза при показании динамометра в 5 Н приблизительно равна...

+: 500 г.

-: 5 г.

-: 12 г.

-: 6 г.

9. Сила тяги автомобиля массой 14 т при прохождении 50 м за 10 с с коэффициентом трения 0,05 равна...

+: 21 кН.

-: - 7кН.

-: 21 Н.

-: 7 Н.

10. Модуль момента силы 3 Н при плече силы 15 см равен...

-: 45 Н·м.

+: 0,45 Н·м.

-: 0,2 Н·м.

-: 20 Н·м.

11. Мощностью называют...

-: величину, измеряемую произведением силы на путь, пройденный в направлении действия силы.

-: величину, измеряемую произведением совершенной работы на время работы.

+: величину, численно равную работе в единицу времени

-: способность силы совершать работу.

12. Кинетической энергией называется...

-: энергия, зависящая от взаимного расположения тел или частей тела.

-: энергия тела, поднятого над Землей.

-: энергия падающего тела.

+: энергия, обусловленная механическим движением тел.

13. Потенциальная энергия поднятого относительно поверхности Земли на высоту 20 м тела массой 3 кг равна...

-: 60 Дж.

+: 600 Дж.

-: 0,15 Дж.

-: 1,5 Дж.

14. Совершаемая подъемным краном работа при равномерном поднятии груза массой 1,5 т на высоту 15 м равна...

- +: 225 000 Дж.
- : 33,75 Дж.
- : 22 500 Дж.
- : 10 Дж.

15. Двигатель мощностью 300Вт за 300 с совершает работу...

- : 1 Дж
- : 60 Дж
- : 300 Дж
- : 1500 Дж
- +: 90000 Дж

## **Раздел 2. Семестр 2**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Источником электростатического поля является...

- : постоянный магнит.
- : проводник с током.
- +: неподвижный электрический заряд.
- : движущийся электрический заряд.

2. Сила взаимодействия двух точечных неподвижных зарядов при увеличении расстояния между ними в 4 раза...

- : увеличится в 4 раза
- : уменьшится в 4 раза
- : увеличится в 16 раз
- +: уменьшится в 16 раз

3. Модуль напряженности электрического поля в данной точке при уменьшении заряда, создающего поле, в 3 раза...

- +: уменьшится в 3 раза
- : увеличится в 3 раза
- : уменьшится в 9 раз
- : не изменится

4. Силовой характеристикой магнитного поля служит...

- : потенциал
- : магнитная проницаемость
- +: магнитная индукция
- : работа

5. Наведенный в рамке модуль ЭДС индукции при увеличении магнитного потока с 4 до 12 Вб за 2 с равен...

- +: 4 В
- : 8 В
- : 12 В
- : 16 В

6. Индуктивное сопротивление катушки при увеличении частоты переменного тока в 2 раза...

- +: увеличится в 2 раза
- : увеличится в 4 раза
- : увеличится 1,41 раза
- : увеличится в 4 раза
- : уменьшится в 2 раза

7. Действующее значение напряжения 220 вольт

Действующее значение напряжения 220 вольт - его амплитудное значение...

- : 127 В
- : 157 В
- +: 310 В
- : 440 В

Один из основных постулатов теории Максвелла ...

- +: переменное магнитное поле порождает вихревое электрическое
- : магнитное поле не имеет источников
- : электрическое поле имеет источники
- : движущийся электрический заряд создаёт магнитное поле

8. Решите задачу

Два одинаковых по величине  $q_1 = q_2 = 2 \text{ нКл}$  и противоположных по знаку заряда расположены на расстоянии  $20 \text{ см}$ . Найти напряженность электрического поля в точке, находящейся на расстоянии  $r_1 = 15 \text{ см}$  от первого и  $r_2 = 10 \text{ см}$  от второго заряда.

9. Решите задачу

Определить напряженность поля, создаваемого диполем с электрическим моментом  $p = 1 \text{ нКл}\cdot\text{м}$  на расстоянии  $r = 25 \text{ см}$  от центра диполя в направлении, перпендикулярном оси диполя.

10. Решите задачу

Восемь заряженных водяных капель радиусом  $r = 1 \text{ мм}$  и зарядом  $q = 0,1 \text{ нКл}$  каждая сливаются в одну общую водяную каплю. Найти потенциал большой капли и ее поверхностную плотность заряда.

11. Сила Лоренца, действующая на заряд, движущийся с постоянной скоростью в магнитном поле пропорциональна ...

- +: векторному произведению вектора скорости и вектора магнитной индукции
- : скалярному произведению вектора скорости и вектора магнитной индукции
- : сумме скорости и магнитной индукции
- : разности скорости и магнитной индукции

### **Раздел 3. Семестр 3**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Свет в оптически однородной среде распространяется...

- : по экспоненте
- +: прямолинейно
- : по синусоиде
- : по гиперболе

2. Фокус - это...

- : расстояние от оптического центра линзы до точки пересечения преломленных лучей
- +: точка, в которой после преломления собираются все лучи, падающие на линзу параллельно главной оптической оси
- : прозрачное тело, ограниченное двумя поверхностями
- : точка, через которую проходят лучи не преломляясь

3. Когерентными называются волны...

- : разность фаз которых меняется с течением времени
- +: разность фаз которых остается постоянной во времени
- : разность фаз которых всегда равна нулю
- : любые волны всегда когерентны.

4. Дисперсией света называется ...

- : рассеивание белого света веществом
- +: зависимость абсолютного показателя преломления вещества от частоты падающего на вещество света
- : поглощение света веществом
- : огибание световыми волнами препятствий.

5. Интерференцией света называется ...

- : сложение в пространстве световых волн, при котором получается усиление света
- : сложение в пространстве световых волн, при котором получается ослабление света

+: сложение в пространстве когерентных волн, при котором получается усиление или ослабление результирующей световой волны

-: разложение белого света в спектр дифракционной решеткой.

6. Дифракцией света называется...

-: пространственное перераспределение энергии светового излучения при наложении двух или нескольких световых волн

+: огибание световыми волнами препятствий

-: отражение и преломление световых волн

-: разложение белого света в спектр дифракционной решеткой.

7. Поляризованным называется свет...

-: со всевозможными равновероятными колебаниями вектора напряженности электрического поля

+: для которого колебания вектора напряженности электрического поля каким-либо образом упорядочены

-: колебания векторов напряженностей электрического и магнитного полей которого противоположны

-: испускаемый естественными источниками света.

8. Наименьшая энергия требуется для освобождения электронов, расположенных на ...

-: ближайшей к ядру оболочке атома

-: внутренних оболочках атома

+: внешней оболочке атома

-: свободной орбите

9. Атомы могут...

-: Излучать любую порцию энергии, а поглощать лишь некоторый дискретный набор значений энергии

-: Поглощать любую порцию энергии, а излучать лишь некоторый дискретный набор значений энергии

+: Излучать и поглощать лишь некоторый дискретный набор значений энергии

-: Излучать и поглощать любую порцию энергии.

10. Модель атома Бора – электроны могут двигаться в атоме ...

+: только по определённой орбите

-: только по внешней орбите

-: только по внутренней орбите

-: не могут двигаться

#### **Раздел 4. Внеаудиторная работа**

*Форма контроля/оценочное средство:*

*Вопросы/Задания:*

.

### **7. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

*Первый семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4*

*Вопросы/Задания:*

1. Кинематическое описание механического движения: система отсчёта, траектория, путь, перемещение, средняя и мгновенная скорость, ускорение.

2. Характеристики прямолинейного равномерного и равнопеременного движения.

3. Кинематика вращательного движения. Угловое перемещение, скорость и ускорение. Связь линейной скорости с угловой.

4. Равномерное движение по окружности: период, частота. Характеристики равнопеременного вращательного движения.

5. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Основные законы динамики Ньютона.

6. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Основные законы динамики Ньютона.

7. Силы в механике. Сила гравитационного притяжения, тяжести, вес.

8. Силы в механике. Силы трения.

9. Упругие силы. Деформации и напряжения в твердом теле, модули упругости, коэффициент Пуассона. Диаграмма напряжений. Закон Гука. Потенциальная энергия упругодеформированного тела.

10. Импульс частицы и механической системы. Открытые и замкнутые системы. Закон сохранения импульса.

11. Центр масс (инерции) системы. Связь импульса системы со скоростью движения центра масс. Уравнение движения центра масс.

12. Момент импульса частицы и системы частиц. Момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса в замкнутой системе.

13. Работа перемещения материальной точки по криволинейному пути. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия.

14. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальное и непотенциальное поле сил. Закон сохранения полной механической энергии.

15. Твердое тело как система материальных точек. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Уравнения движения и равновесия твёрдого тела.

16. Момент инерции твёрдого тела. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения. Кинетическая энергия вращающегося тела.

17. Свойства жидкостей. Давление в покоящейся жидкости. Закон Паскаля. Закон Архимеда.

18. Гидродинамика жидкости, методы описания. Несжимаемая жидкость. Идеальная жидкость. Линии тока и трубки тока. Манометры для измерения давления в жидкостях.

19. Уравнение неразрывности струи и следствие из него.

20. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости, следствие из него для горизонтальной трубки тока. Водоструйный насос.

21. Вязкая жидкость. Силы внутреннего трения. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса.

22. Движение тел в жидкостях: сила лобового сопротивления, подъемная сила. Подъемная сила крыла самолета.

23. Классификация колебаний. Единый подход к описанию колебаний и волн различной физической природы. Гармонические колебания, амплитуда, круговая частота и фаза. Энергия гармонических колебаний.

24. Примеры гармонических осцилляторов: пружинный, математический и физический маятники.

25. Сложение гармонических колебаний: а) одного направления, одной частоты; б) одного направления и слабо различающихся частот.

26. Сложение гармонических колебаний: а) взаимно перпендикулярных одной частоты; б) взаимно перпендикулярных и слабо различающихся по частоте.

27. Затухающие колебания.

28. Вынужденные колебания. Резонанс.

29. Волновое движение в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Плоская синусоидальная волна. Длина волны, волновой вектор и фазовая скорость. Волновая поверхность и фронт волны.

30. Одномерное волновое уравнение. Энергетические характеристики упругих волн.

31. Макроскопические системы. Статистическое и термодинамическое описание макросистем. Модель идеального газа. Основные законы идеального газа.

32. Основные представления молекулярно-кинетической теории (МКТ). Основное уравнение МКТ. Молекулярно-кинетическое истолкование термодинамической температуры и давления.

33. Уравнение состояния идеального газа. Экспериментальные газовые законы.

34. Основные представления молекулярно-кинетической теории (МКТ). Основное уравнение МКТ. Молекулярно-кинетическое истолкование термодинамической температуры и давления.

35. Число степеней свободы. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы. Средняя энергия многоатомной молекулы.

36. Неравновесные макросистемы. Явления переноса в газах. Общее уравнение переноса.

37. Явление диффузии. Уравнение диффузии. Коэффициент диффузии, его молекулярно-кинетическая интерпретация.



38. Явление теплопроводности. Уравнение теплопроводности. Коэффициент теплопроводности, его молекулярно-кинетическая интерпретация.

39. Явление вязкости. Уравнение вязкости. Коэффициент вязкости, его молекулярно-кинетическая интерпретация.

40. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

41. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Фазы, фазовые переходы, фазовые диаграммы. Равновесие жидкости и пара.

42. Твердое состояние тела, кристаллическое и аморфное состояние, дальний и ближний порядок. Кристаллическая решетка и базис. Элементарная ячейка кристалла, ее параметры.

43. Типы кристаллов в зависимости от вида частиц в узлах решетки и их взаимодействий. Реальные кристаллы. Жидкие кристаллы.

44. Свойства жидкого состояния. Поверхностный слой. Поверхностное натяжение. Смачивание. Формула Лапласа.

45. Термодинамическая система, параметры состояния, термодинамическое равновесие. Внутренняя энергия системы. Первое начало термодинамики.

46. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам в газах.

47. Теплоемкость. Удельная и молярная теплоемкости, их связь.

48. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.

49. Циклические процессы. Работа цикла. Обратимые и необратимые процессы.

50. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя.

51. Цикл Карно. КПД цикла Карно для идеального газа. Обратимость цикла Карно.

52. Энтропия идеального газа. Энтропия как функция состояния, ее статистическое толкование. Формула Больцмана.

53. Твердое состояние тела, кристаллическое и аморфное состояние, дальний и ближний порядок. Кристаллическая решетка и базис. Элементарная ячейка кристалла, ее параметры.

54. Типы кристаллов в зависимости от рода частиц в узлах решетки и взаимодействий между ними. Реальные кристаллы. Дефекты в кристаллах. Влияние дефектов на прочность кристаллов.

55. Жидкие кристаллы, их виды и свойства.

56. Свойства жидкого состояния. Поверхностный слой. Поверхностное натяжение. Формула Лапласа. Смачивание. Капиллярные явления.

*Второй семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4*

Вопросы/Задания:

57. Свойства электрического заряда. Элементарный заряд. Точечный заряд. Закон Кулона.

58. Электрическое поле и его характеристики. Напряженность поля точечного заряда.

59. Графическое изображение электростатических полей. Принцип суперпозиции.

60. Работа сил электрического поля. Потенциал. Потенциал точечного заряда.

61. Связь потенциала и напряженности электростатического поля. Эквипотенциальные линии и поверхности.

62. Основные теоремы электростатики: теорема Гаусса, теорема о циркуляции вектора напряженности по замкнутому контуру. Потенциальный характер электростатического поля.

63. Классификация вещества (проводники, полупроводники, диэлектрики). Проводники в электростатическом поле. Электростатическая защита.

64. Эквипотенциальность проводника. Электроемкость уединенного проводника. Электроемкость шара.

65. Конденсатор, электроемкость конденсатора, соединение конденсаторов.

66. Энергия заряженного уединенного проводника, конденсатора. Энергия и плотность энергии электростатического поля.

67. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Электрический диполь.

68. Вектор поляризации. Напряженность поля в диэлектрике. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость.

69. Виды диэлектриков и механизмы их поляризации.

70. Электрический ток, условия его существования и характеристики.

71. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.

72. Закон Ома для однородного участка цепи постоянного тока. Закон Ома в дифференциальной форме.

73. Сопротивление проводников и их соединение.

74. Зависимость сопротивления проводников от температуры. Явление сверхпроводимости.

75. Закон Ома для неоднородной разомкнутой и замкнутой цепи.

76. Правила Кирхгофа для разветвленной цепи.

77. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме.

78. Классическая теория электропроводности металлов Друде-Лоренца.

79. Зонная теория твердых тел. Зонные диаграммы проводников, полупроводников и диэлектриков.

80. Электропроводность металлов и собственных полупроводников.

81. Собственная и примесная проводимость полупроводников, ее зависимость от температуры и освещенности. Термо- и фотосопротивления.

82. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Действие электрического и магнитного поля на движущийся заряд. Магнитная сила Лоренца и ее свойства.

83. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля симметричных проводников с током.

84. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.

85. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Поток магнитной индукции.

86. Основные законы магнитного поля: теорема Гаусса и теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Вихревой характер магнитного поля.

87. Магнитное поле в веществе. Намагниченность.

88. Индукция и напряженность магнитного поля в магнетиках. Магнитная проницаемость и восприимчивость.

89. Виды магнетиков. Свойства диамагнетиков и парамагнетиков.

90. Свойства ферромагнетиков, магнитный гистерезис. Точка Кюри.

91. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.

92. Индуктивность контура. Самоиндукция.

93. Закон изменения тока при размыкании и замыкании цепи.

94. Энергия и плотность энергии магнитного поля.

95. Квазистационарные цепи и токи. Электрический колебательный контур, уравнение колебательного контура.

96. Собственные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона.

97. Затухающие колебания в колебательном контуре.

98. Вынужденные колебания в колебательном контуре.

99. Резонанс напряжений. Резонанс токов.

100. Переменный ток, мгновенное, действующее и среднее значения. Сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока, импеданс двухполюсника.

101. Векторная диаграмма. Закон Ома для цепи переменного тока.

102. Работа и мощность переменного тока. Коэффициент мощности.

103. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.

104. Система уравнений Максвелла в интегральной форме. Материальные уравнения.

105. Открытый колебательный контур и его излучение. Свободное электромагнитное поле и его существование в виде электромагнитной волны (ЭМВ). Плоская ЭМВ и ее уравнение.

106. Поперечность ЭМВ. Энергия и поток энергии, вектор Пойнтинга. Шкала электромагнитных волн.

*Третий семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4*

Вопросы/Задания:

107. Световая волна. Уравнение монохроматической волны и ее параметры. Частота и длина волны в различных средах.

108. Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Принцип Ферма.

109. Законы геометрической оптики.

110. Явление полного внутреннего отражения. Волоконная оптика.

111. Тонкие линзы. Оптическая сила линзы. Формула линзы. Построение изображений в тонких линзах.

112. Основные фотометрические величины и их единицы измерения. Кривая видности.

113. Тонкие линзы, виды линз. Формула линзы. Оптическая сила линзы.

114. Интерференция световых волн. Когерентность волн. Методы получения когерентных волн. Интерференционная схема Юнга.
115. Интерференция в тонких пластинках (плоскопараллельных, клиновидных).
116. Интерферометр Майкельсона – конструкция и применение
117. Дифракция света. Параметр дифракции. Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля.
118. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зонная пластинка.
119. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка.
120. Дифракция рентгеновских лучей на пространственных кристаллических решетках. Формула Вульфа-Брэгга.
121. Естественный и поляризованный свет. Виды поляризации ЭМВ. Частично поляризованный свет, степень его поляризации.
122. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
123. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Естественная и искусственная анизотропия.
124. Оптическая активность вещества. Вращение плоскости поляризации Оптическая активность вещества. Вращение плоскости поляризации
125. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Электронная теория дисперсии света.
126. Поглощение света веществом. Закон Бугера-Ламберта. Коэффициент поглощения. Спектры поглощения.
127. Рассеяние света. Рассеяние Рэлея. Поляризация рассеянного света.
128. Тепловое излучение. Излучательная и поглощательная способности тел. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело.
129. Законы излучения абсолютно черных тел: закон Стефана-Больцмана, Вина, Рэлея-Джинса.
130. Квантование энергии излучения абсолютно черного тела. Формула Планка.
131. Гипотеза Эйнштейна о световом кванте. Фотоэлектрический эффект.
132. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Приборы на основе фотоэффекта.
133. Тормозное рентгеновское излучение. Рентгеновская трубка.

134. Комптоновское рассеяние света.
135. Давление света.
136. Опыт Боте. Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм света.
137. Спонтанное и вынужденное излучение. Усиление света при прохождении через инверсно заселенную среду. Общая схема оптического квантового генератора.
138. Свойства лазерного излучения. Применение лазеров.
139. Корпускулярно-волновой дуализм вещества. Гипотеза де Бройля. Опыты по дифракции электронов.
140. Свойства волн де Бройля. Вероятностный смысл волн де Бройля.
141. Соотношение неопределенностей Гейзенберга и выводы из них.
142. Состояние частицы в квантовой механике. Уравнение Шредингера (временное).
143. Решение стационарного уравнения Шредингера в случаях движения свободной частицы, электрона в потенциальной яме.
144. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц веществом. Ядерная модель атома Резерфорда.
145. Спектральные серии излучения атома водорода
146. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.
147. Водородоподобная система в квантовой механике. Пространственное квантование. Спин электрона.
148. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.
149. Нуклонная модель ядра. Протоны и нейтроны. Заряд и массовое число ядра. Изотопы и изобары.
150. Ядерные силы, устойчивые и неустойчивые ядра. Энергия связи и устойчивость ядра. Дефект масс.
151. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -излучение. Правила смещения.

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

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

#### *Основная литература*

1. Бодунов Е. Н. Интенсивный курс физики: механика, молекулярная физика / Бодунов Е. Н., Никитченко В. И., Петухов А. М.. - Санкт-Петербург: ПГУПС, 2015. - 142 с. - 978-5-7641-0691-5. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/93836.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Летута, С. Н. Физика. Выпуск 6. Молекулярная физика: учебное пособие для поступающих в вуз / С. Н. Летута, А. А. Чакак. - Физика. Выпуск 6. Молекулярная физика - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 232 с. - 978-5-7410-1239-0. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/54173.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

3. 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

4. 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

#### *Дополнительная литература*

1. Бутиков Е. И. Оптика / Бутиков Е. И.. - 3-е изд., доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 608 с. - 978-5-8114-1190-0. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/210761.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://www.iprbookshop.ru/>  
- IPRbook
2. <http://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань»
3. <https://znanium.com/> - Znanium.com

### **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.

Компьютерный класс

205эл

коммутатор - 1 шт.

Компьютер персональный Dell OptiPlex 3050 - 1 шт.

Компьютер персональный IRU Corp 310 i3 3240/4Gb/500Gb/W7Pro64 - 1 шт.

телевизор Samsung LE-46N87BD - 1 шт.

экран настенный - 1 шт.

Лаборатория

304эл

психрометр М-34М - 1 шт.

Сплит-система настенная - 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 спектроскопа" - 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.

## **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 объём 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 зачётных 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, ограниченными 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, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП 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, трости 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 в 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 взаимообратный 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)**