

ФГБОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.М. ДЖАМБУЛАТОВА»

Инженерный факультет

Кафедра математики и физики



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

### «ФИЗИКА»

Направление подготовки - 20.03.02. «Природообустройство и водопользование»

Направленность (профиль) подготовки - «Мелиорация, рекультивация и охрана земель»

Квалификация (степень) – *Бакалавр*

Форма обучения – очная, заочная

Махачкала, 2023 г.

## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального Государственного образовательного стандарта к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 685 от 26.05.2020 г.

Составитель: Х.Ш. Яхьяева, канд. физ.-мат. наук, доцент



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математики и физики 16 марта 2023 г., протокол №7.

Заведующий кафедрой



Б.Д. Паштаев

Рабочая программа одобрена методической комиссией инженерного факультета 21 марта 2023 г., протокол №7.

Председатель методической  
комиссии факультета



И.И. Кузнецова

## СОДЕРЖАНИЕ:

1.	Цель и задачи дисциплины .....	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы ....	9
4.	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	9
5.	Содержание дисциплины .....	10
5.1.	Разделы дисциплины по видам занятий .....	10
5.2.	Тематический план лекций .....	10
5.3.	Тематический план практических (лабораторных) занятий .....	11
5.4.	Содержание разделов дисциплины .....	13
6.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы ...	19
7.	Фонды оценочных средств .....	27
7.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	27
7.2.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций ...	32
7.3.	Типовые контрольные задания .....	39
7.4.	Методика оценивания знаний, умений, навыков .....	56
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	58
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	59
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	61
11.	Информационные технологии и программное обеспечение .....	44
12.	Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса .....	66
13.	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	66
	Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины ...	68

## 1. Цель и задачи дисциплины

**Цель дисциплины** – получение фундаментального образования способствующего дальнейшему развитию личности, изучение основных законов физики и области их применения, в результате изучения физики у студентов должно сложиться обобщенное научное представление о природе - физическая картина мира.

**Задачами** являются изучение:

- основных физических величин и физических констант, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;
- назначение и принцип действия важнейших физических приборов;
- законов описывающих данное явление или эффект;
- основных наблюдаемых природных и техногенных явлений и эффектов с позиций фундаментальных физических взаимодействий;
- истолковывать смысл физических величин и понятий;
- уравнений для физических величин в системе СИ;
- работы с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;
- использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных;
- решение конкретных задач из различных областей физики;
- конкретного физического содержания в прикладных задачах, применения знаний, основ фундаментальных теорий для их рационального решения;
- методов измерения физических величин;
- статистической обработки экспериментальных данных;
- применения основных методов физико-математического анализа;
- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;
- правил безопасной работы и приемов охраны труда.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОПОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикатор компетенции	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен:		
				Знать	уметь	владеть
<b>УК-1</b>	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>ИД-1<sub>ук-1</sub></b> Знание и владение методами системного анализа, информационных технологий	Механика.  Молекулярная физика и термодинамика.  Электричество и электромагнетизм.  Оптика. Квантовая природа излучения.  Атомная и ядерная физика	Знать основные положения классической и современной физики, основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики	Уметь применять знания физических явлений, законы классической и современной физики	Владеть навыками пользоваться современной научной аппаратурой
		<b>ИД-2<sub>ук-1</sub></b> Умение применять в практической деятельности		Знать границы применимости изучаемых фи-	Уметь применять методы физических исследования	Владеть навыками выполнения простейших экспери-

		для решения поставленных задач методы системного анализа, информационных технологий
		<b>ИД-3<sub>ук-1</sub></b> Способность к практическому анализу и оценки современных научных достижений
<b>ОПК-1</b>	Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	<b>ИД-1<sub>опк-1</sub></b> Знание и владение методами управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов

зических теорий, законов; - методы физических исследований	ний для решения технических задач в практической деятельности	ментальных исследований различных физических явлений
Знать основы теории погрешностей; основы применения физических теорий в технике, сельском хозяйстве	Уметь оценивать достоверность результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования	Владеть навыками обработки результатов исследований и оценки погрешности измерений
Знать методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования	Уметь использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных	Владеть различными методиками физических измерений и обработки экспериментальных данных

		<b>ИД-2</b> опк-1 умение решать задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования на основе использования естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ
<b>ОПК-6</b>	Способен понимать принципы работы информационных технологий, использовать	<b>ИД-1</b> опк-6 Знания и владение современным состоянием и тенденциями развития информационных

Знать методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем	Уметь использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем	Владеть методами адекватного физического и математического моделирования, методами физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем
Знать основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций	Уметь указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать	Владеть навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важней-

	измерительную и вычислительную технику, информационно-коммуникационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования	технологий	фундаментальных физических взаимодействий	смысл физических величин и понятий	ших практических приложениях и, в первую очередь, в области инфокоммуникационных технологий
		<b>ИД-2</b> опк -6 Умение применять в практической деятельности в области природообустройства и водопользования навыки работы с универсальными пакетами прикладных программ для решения управленческих задач	Знать фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов	Уметь применять в практической деятельности методы физического моделирования в производственной практике	Владеть правильной эксплуатацией основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента



### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.08 «Физика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата и является обязательной для изучения. Данная дисциплина базируется на знаниях, полученных студентом посредством изучения дисциплин среднего (полного) общего образования.

*Разделы дисциплины и междисциплинарные связи  
с последующими дисциплинами*

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин				
		1	2	3	4	5
1.	Философия	+	+	+	+	+
2.	Математика	+	-	-	-	-
3.	Гидравлика	+	+	-	-	-
4.	Механика		+		+	+
5.	Машины и оборудование для природообустройства и водопользования	+	+	+	+	+
6.	Основы строительного дела: инженерные конструкции	+	+	+	+	+
7.	Электротехника, электроника и автоматика	+	+	+	+	+

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

*Очная форма обучения*

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		1	2
<b>Общая трудоемкость: часы зачетные единицы</b>	<b>324 9</b>	<b>180 5</b>	<b>144 4</b>
Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:	162(34)*	90 (18)*	72 (16)*
Лекции	54 (14)*	36(8)*	18(6)*
практические занятия (ПЗ)	72 (20)*	36(10)*	36(10)*
лабораторные занятия	36	18	18
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>126</b>	<b>90</b>	<b>36</b>
подготовка к практическим занятиям	30	20	10
подготовка к лабораторным занятиям	20	10	10

самостоятельное изучение тем	36	30	6
Подготовка к текущему контролю	40	30	10
Контроль (экзамен)	<b>36</b>		<b>36</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>

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

*5.1. Разделы дисциплины по видам занятий*

*Очная форма обучения*

№ п/п	Наименование разделов	Всего (час)	Аудиторные занятия (час)			Само- стоя- тель- ная рабо- та
			Лекции	ПЗ	ЛЗ	
1.	<b>Раздел 1. Механика</b>	81	16 (4)*	20 (4)*	10	35
2.	<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>	44	10 (2)*	10 (4)*	8	16
3.	<b>Раздел 3. Электричество и электромагнетизм</b>	85	16 (4)*	26 (6)*	6	35
4.	<b>Раздел 4. Оптика. Квантовая природа излучения</b>	44	8 (2)*	10 (4)*	6	20
5.	<b>Раздел 5. Атомная и ядерная физика</b>	34	4 (2)*	6 (2)*	4	20
<b>Всего</b>		<b>288</b>	<b>54 (14)*</b>	<b>72 (20)*</b>	<b>36</b>	<b>126</b>

*5.2. Тематический план лекций*

*Очная форма обучения*

№ п/п	Темы лекций	Количество часов
<b>Семестр 1</b>		
<b>Раздел 1. Механика</b>		
1.	Физические основы механики	2
2.	Кинематика	2
3.	Динамика	4 (2)*
4.	Механические колебания	4
5.	Волны в упругой среде	4 (2)*
<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>		
6.	Молекулярно-кинетическая теория газов	2
7.	Законы идеальных газов	2 (2)*
8.	Физические основы термодинамики	4
9.	Реальные газы. Жидкости	2
<b>Раздел 3. Электричество и магнетизм</b>		
10.	Основы электростатики	6 (2)*

11.	Основные законы постоянного тока	2
<b>Семестр 2</b>		
12.	Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции	6 (2)*
13.	Электромагнитные колебания и волны	2
<b>Раздел 4. Оптика. Квантовая природа излучения</b>		
14.	Геометрическая оптика	2 (2)*
12	Волновая оптика	2
13	Элементы квантовой механики и физики твердого тела	4
<b>Раздел 5. Атомная и ядерная физика</b>		
15	Физика атомов, молекул, атомного ядра и элементарных частиц	4 (2)*
<b>Всего:</b>		<b>54 (14)*</b>

### 5.3. Тематический план практических (лабораторных) занятий

#### Тематический план практических занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий	Количество часов
<b>Семестр 1</b>		
<b>Раздел 1. Механика</b>		
1.	Кинематика	4
2.	Динамика материальной точки и вращательного движения	6 (2)*
3	Силы в механике	2
4.	Механические колебания	4 (2)*
5.	Механические волны	4
<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>		
6.	Законы идеальных газов	2 (2)*
7.	Молекулярно-кинетическая теория газов	2
8.	Физические основы термодинамики	4 (2)*
9.	Реальные газы и жидкости	2
<b>Раздел 3. Электричество и магнетизм</b>		
10.	Электростатика. Энергия электрического поля	6 (2)*
<b>Семестр 2</b>		
11.	Законы постоянного тока	4 (2)*
12.	Электрический ток в металлах, жидкостях и газах	2
13.	Магнитное поле	6 (2)*
14.	Явление и закон электромагнитной индукции. Энергия магнитного поля	4
15.	Электромагнитные колебания и волны	4
<b>Раздел 4. Оптика. Квантовая природа излучения</b>		
16.	Геометрическая оптика	2 (2)*
17.	Фотометрия	4

№ п/п	Темы практических занятий	Коли- чество часов
18.	Законы теплового излучения	4 (2)*
<b>Раздел 5. Атомная и ядерная физика</b>		
19.	Строение атомного ядра. Дефект массы и энергия связи	4 (2)*
20.	Ядерные реакции. Реакция деления ядра	2
<b>Всего</b>		<b>72 (20)*</b>

*Тематический план лабораторных занятий*

*Очная форма обучения*

п/п	Темы лабораторных занятий	Коли- чество часов
<b>Семестр 1</b>		
<b>Раздел 1. Механика</b>		
1.	Обработка результатов измерений. Ошибки измерений	3
2.	Определение момента инерции однородного стержня	3
3.	Определение ускорения свободного падения бифилярным и обратным маятниками	4
<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>		
4.	Определение вязкости жидкости по методу Стокса	4
5.	Определение поверхностного натяжения жидкости капиллярным методом	4
<b>Семестр 2</b>		
<b>Раздел 3. Электричество и магнетизм</b>		
6.	Изучение электростатического поля	3
7.	Изучение работы электронного осциллографа	3
<b>Раздел 4. Оптика. Квантовая природа излучения</b>		
8.	Определение фокусных расстояний тонких линз	2
9.	Определение показателя преломления жидкостей с помощью рефрактометра	4
10.	Определение концентрации растворов с помощью поляриметра	4
<b>Раздел 5. Атомная и ядерная физика</b>		
11.	Изучение закона радиоактивного распада	4
<b>Всего</b>		<b>36</b>

#### 5.4. Содержание разделов дисциплины

№ п/ п	Наименование раздела	Содержание раздела	Компетенции
1.	Механика	<p><i>Введение</i></p> <p>Физика изучает явления, наблюдаемые в реальном мире, и свойства материальных объектов. Эти явления и свойства мы характеризуем с помощью физических величин. Например, движение характеризуется скоростью и ускорением, свойства тел притягивать друг друга характеризуются массой или зарядом. Наблюдаемые нами явления и физические свойства тел возникают вследствие взаимодействия между телами либо между частицами — атомами и молекулами, из которых состоят материальные тела. В результате этих взаимодействий соответствующие физические величины не остаются постоянными, а испытывают всевозможные изменения. Эти изменения могут происходить как непрерывно, так и скачками, как по величине, так и по направлению. При наблюдении изменений физических величин возникает необходимость в их количественной и качественной оценке. Для этой цели физика использует математические методы. В отличие от математики, которая изучает количественные и пространственные отношения между рассматриваемыми объектами, физика изучает материальные свойства тел и частиц, из которых состоят эти тела. Как показывает опыт, материальные свойства обусловлены взаимодействиями между телами либо между частицами. В природе существуют разные взаимодействия. Каждое из них имеет свои особенности, и поэтому физика разделяется на ряд областей, изучающих отдельные виды взаимодействий. На первый взгляд физика состоит из целого ряда независимых разделов — механики, термодинамики, электродинамики, оптики и других. На самом деле эти области физики настолько связаны друг с другом, что не могут существовать друг без друга и, строго говоря, даже не могут быть разделены...</p> <p><i>Механика.</i> Механическое движение, системы отсчета. Физические модели в механике (материальная точка, система частиц, абсолютно твердое тело,</p>	<p>ИД-1 УК-1;</p> <p>ИД-2 УК-1;</p> <p>ИД-3 УК-1;</p> <p>ИД-1, ИД-2 ОПК-1;</p> <p>ИД-1 ОПК-6;</p> <p>ИД-2 ОПК-6</p>

	<p>сплошная среда). Кинематическое описание движения. Перемещение, скорость, ускорение при поступательном и вращательном движениях; связь между линейными и угловыми кинематическими характеристиками. Основная задача кинематики. Масса, импульс (количество движения), сила. Понятие состояния в классической (нерелятивистской) механике. Законы Ньютона, их физическое содержание и взаимная связь.</p> <p>Система материальных точек (частиц). Внутренние и внешние силы. Замкнутая система материальных точек. Второй закон динамики для системы материальных точек. Центр масс. Закон движения центра масс. Твердое тело как система материальных точек. Момент силы, момент импульса. Вращение абсолютно твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основное уравнение движения абсолютно твердого тела. Упругое тело. Напряжение и деформации (упругие и пластические)*. Закон Гука*.</p> <p>Работа постоянной и переменной силы. Мощность. Энергия как мера различных форм движения и взаимодействия. Кинетическая, потенциальная и полная механическая энергии. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства; закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства; закон сохранения механической энергии и его связь с однородностью времени. Практическое применение законов сохранения к анализу движения упругих и неупругих тел</p> <p><i>Механические колебания и волны.</i> Понятие о колебательном движении. Гармонические колебания. Основные понятия (амплитуда, циклическая частота, фаза, скорость, энергия колебаний). Сложение одинаково направленных гармонических колебаний. Векторные диаграммы. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний*. Фигуры Лиссажу*. Комплексная форма представлений гармонических колебаний. Модели гармонических осцилляторов (математический, пружинный и физический маятники)*. Свободные незатухающие гармонические колебания для различных осцилляторов, их частота и период. Свободные затухающие колебания (дифференциальное уравнение и его решение). Амплитуда, частота, период затухающих</p>	
--	--	--

		<p>колебаний и логарифмический декремент затухания. Аperiodические колебания. Вынужденные гармонические колебания (дифференциальное уравнение и его решение). Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Явление резонанса. Понятие об ангармонических осцилляторах. Автоколебания*.</p> <p>Понятие волны. Продольные и поперечные волны. Групповая и фазовая скорости. Волновое уравнение. Волновой вектор. Связь длины волны со скоростью распространения волны и частотой колебаний. Упругие волны в газах, жидкостях, твердых телах.</p>	
2.	Молекулярная физика и термодинамика	<p><i>Физические основы МКТ.</i> Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Тепловое движение. Модель идеального газа. Понятия давления и температуры с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Степени свободы. Классический закон распределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия.</p> <p><i>Физические основы термодинамики.</i> Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа идеального газа при изменении его объема. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Классическая формула теплоемкости идеального газа. Формула Майера. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы (циклы). КПД кругового процесса. Цикл Карно. КПД цикла Карно. Две теоремы Карно. Понятия микро- и макросостояния термодинамической системы. Термодинамическая вероятность макроскопического состояния. Понятие энтропии. Формула Больцмана. Энтропия – функция состояния системы. Изменение энтропии при обратимых и необратимых процессах. Второе начало термодинамики и его статистический смысл. Третье начало термодинамики. Тепловые двигатели.</p> <p>Реальные газы. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение реальных газов.</p>	<p>ИД-1 УК-1;</p> <p>ИД-2 УК-1;</p> <p>ИД-3 УК-1;</p> <p>ИД-1, ИД-2 ОПК-1;</p> <p>ИД-1 ОПК-6;</p> <p>ИД-2 ОПК-6</p>
3.	Электричество и	<i>Электростатика.</i> Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Дискретность заряда. Точечный	ИД-1 УК-1;

	электро-магнетизм	<p>заряд. Закон Кулона – основной закон электростатики. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции для напряженности. Линейная, поверхностная и объемная плотности заряда. Электрический диполь. Поле диполя. Силовые линии электрического поля.</p> <p>Работа сил электростатического поля. Консервативность электростатических сил. Циркуляция вектора напряженности электрического поля. Потенциальная энергия заряда в поле другого заряда. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда. Потенциальная энергия заряда в поле системы зарядов. Принцип суперпозиции для потенциалов. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между вектором напряженности и потенциалом. Проводники и диэлектрики. Полярные и неполярные молекулы. Полярные и неполярные молекулы в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Вектор электростатической индукции. Закон Гаусса для вектора электростатической индукции. Диэлектрическая проницаемость. Вектор электростатической индукции на границе раздела диэлектриков. Поляризация (ориентационная и деформационная).</p> <p>Проводники в электрическом поле. Равновесие зарядов на проводниках. Поле вблизи поверхности заряженного проводника. Электростатическая индукция. Емкость проводников. Взаимная емкость. Конденсаторы. Плоский, цилиндрический и сферический конденсаторы. Соединения конденсаторов. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии электрического поля.</p> <p><b>Электрический ток.</b> Условие существования тока. Сила тока. Вектор плотности тока. Уравнение непрерывности. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома в дифференциальной форме. Сопротивление проводников. Сторонние силы. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для полной цепи. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Работа и мощность электрического тока. Классическая теория электропроводности металлов и ее затруднения. Электропроводность газов. Несамостоятельный газовый разряд. Теория самостоятельного газового разряда. Самостоятельный газовый разряд. Процессы, способст-</p>	<p>ИД-2 УК-1;</p> <p>ИД-3 УК-1;</p> <p>ИД-1, ИД-2 ОПК-1;</p> <p>ИД-1 ОПК-6;</p> <p>ИД-2 ОПК-6</p>
--	-------------------	---	---



		<p>вующие возникновению самостоятельного газового разряда. Типы самостоятельных разрядов: тлеющий, коронный, искровой, дуговой. Понятие о плазме. Электропроводность плазмы. Ток в вакууме. Закон Богуславского-Лэнгмюра. Контактные явления.</p> <p><i>Магнитное поле.</i> Вектор магнитной индукции. Силовые линии магнитного поля. Поток вектора магнитной индукции. Закон Гаусса для магнитного потока в интегральной и дифференциальной формах. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона Био-Савара-Лапласа для вычисления магнитных полей: поле прямого тока, поле в центре кругового тока, поле движущегося заряда. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Сила Лоренца. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции как следствие закона сохранения энергии. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании цепи. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Ферромагнетики.</p> <p><i>Электромагнитные колебания и волны.</i> Квазистационарные токи. Колебательный контур. Собственные колебания. Свободные затухающие и вынужденные электромагнитные колебания (дифференциальные уравнения и их решения). Резонанс. Автоколебания. Дифференциальное уравнение для электромагнитной волны и его решение. Плоские электромагнитные волны и их энергетические характеристики. Скорость распространения электромагнитных волн в среде. Вектор Пойнтинга. Излучение диполя. Диаграмма направленности. Сферические и цилиндрические волны. Шкала электромагнитных волн*. Распространение волн в атмосфере*.</p>	
4.	Оптика. Квантовая природа излучения	<p><i>Геометрическая оптика.</i> Основные законы геометрической оптики. Полное отражение. Тонкие линзы. Оптические приборы.</p> <p><i>Волновая оптика.</i> Корпускулярно-волновой дуализм свойств света. Волны оптического диапазона (световые волны) – частный случай электромагнитных волн. Интерференция плоских монохроматиче-</p>	<p>ИД-1 УК-1;</p> <p>ИД-2 УК-1;</p> <p>ИД-3</p>

	<p>ских световых волн. Когерентность (временная и пространственная). Методы получения когерентных световых волн и наблюдения интерференции. Интерференция света в тонких пленках. Кольца Ньютона. Практические применения интерференции*. Дифракция света. Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на щели. Дифракционная решетка. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Разрешающая способность спектральных приборов. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэггов. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии. Классическая теория дисперсии. Поглощение света. Рассеяние света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Закон Малюса. Дихроизм. Интерференция поляризованных лучей. Электрические и магнитооптические явления.</p> <p><i>Элементы квантовой механики и физики твердого тела.</i> Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения (Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина). Спектральная плотность излучательности абсолютно черного тела в рамках классической физики. Формула Релея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Квантовая гипотеза Планка. Формула Планка. Вывод законов теплового излучения абсолютно черного тела из формулы Планка. Световые кванты. Энергия, импульс и масса фотонов. Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и экспериментальные методы его проверки. Фотоэлементы. Эффект Комптона. Давление света. Опыты Лебедева. Корпускулярно-волновой дуализм материи и его опытное обоснование. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. Соотношение неопределенностей. Оценка энергии основного состояния атома водорода и энергии нулевых колебаний осциллятора. Задание состояния микрочастиц. Волновая функция и ее статистический смысл. Амплитуда вероятностей. Различие между квантово-механической и статистической вероятностями. Уравнение Шредингера (временное и стационарное). Частица в одномерной потенци-</p>	<p>УК-1;</p> <p>ИД-1, ИД-2 ОПК-1;</p> <p>ИД-1 ОПК-6;</p> <p>ИД-2 ОПК-6</p>
--	---	--

		альной яме. Туннельный эффект.	
5.	Атомная и ядерная физика	<p><i>Физика атомов, молекул, атомного ядра и элементарных частиц.</i> Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Атом водорода. Водородоподобные атомы. Квантовые постулаты Бора. Атом водорода по теории Бора. Пространственное квантование. Магнитный момент атома. Опыты Штерна и Герлаха. Спин электрона. Атом водорода по теории Шредингера. Молекулы. Молекулы водорода. Обменное взаимодействие. Физическая природа химической связи. Электронные термы двухатомной молекулы. Молекулярные спектры. Рентгеновское излучение. Характеристические рентгеновские спектры. Закон Мозли. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры. Элементы нелинейной оптики. Парамагнитный ядерный резонанс. Радиоактивность. Радиоактивное превращение ядер. Ядерные реакции и их основные типы. Искусственная радиоактивность*. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Коэффициент размножения нейтронов. Термоядерный синтез. Водородно-углеродистый цикл. Энергия звезд*. Проблема управляемых термоядерных реакций. Экологические вопросы современной энергетики*. Иерархия структур материи. Частицы и античастицы. Модели элементарных частиц. Фотон, лептон, адрон (мезон, барион, гиперон). Фундаментальные взаимодействия. Систематика элементарных частиц. Современные методы ускорения частиц. Космические лучи.</p>	<p>ИД-1 УК-1;</p> <p>ИД-2 УК-1;</p> <p>ИД-3 УК-1;</p> <p>ИД-1, ИД-2 ОПК-1;</p> <p>ИД-1 ОПК-6;</p> <p>ИД-2 ОПК-6</p>

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

### Тематический план самостоятельной работы

#### Очная форма обучения

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Ко- личе- ство часов	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основ- ная (из п.8 РПД)	дополни- тельная (из п.8 РПД)	(интер- нет- ресурсы) (из п.9 РПД)
1	Сравнительные характеристики поступательного и вращательного движения	2	1-4	5,6,7,8,11	1-6

2	Тяготение. Элементы теории поля	2	1-4	5,8,11	1-6
3	Второе и третье начала термодинамики	2	1-4	5,11,12	1-6
4	Скорости движения молекул	2	1-4	5,8,11,12	1-6
5	Уравнение теплового баланса	2	1-4	5,8,11,12	1-6
6	Реальные газы, жидкости и твёрдые тела	2	1-4	5,8,11,12	1-6
7	Законы электролиза Фарадея	2	1-4	5,8,11	1-6
8	Электрический ток в вакууме. Работа выхода. Термоэлектрон- ная эмиссия	2	1-4	5,8,11	1-6
9	Ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный газы. Раз- ряды. Типы самостоятельного газового разряда	2	1-4	5,8,11	1-6
10	Ферромагнетики	2	1-4	5,8,11	1-6
11	Вычисление сил в магнитном поле и энергии	2	1-4	5,6,8,11	1-6
12	Полупроводники. Собственная проводимость полупроводни- ков. Примесная проводимость полупроводников p – n – пере- ход.	2	1-4	5,8,11	1-6
13	Интерференция	1	1-4	5,8,11	1-6
14	Дифракция	1	1-4	5,8,11	1-6
15	Взаимодействие электромаг- нитных волн с веществом	2	1-4	5,8,11	1-6
16	Поляризация света	2	1-4	5,8,11	1-6
17	Квантовая природа излучения	2	1-4	5,8,11	1-6
18	Элементы квантовой механики	2	1-4	5,8,11	1-6
19	Основы атомной и ядерной	2	1-4	5,8,10,11	1-6
20	Подготовка к практическим (лабораторным) занятиям	50	1-4	5-12	1-6
21	Подготовка к текущему контролю	40	1-4	5-12	1-6
22	Подготовка к промежуточной аттестации	36	1-4	5-12	1-6
<b>Всего</b>		<b>162</b>			

### **Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:**

1. Х.Ш. Яхьяева, Г.М. Магомедов. Геометрическая оптика и основы фотометрии в примерах и задачах. Учебное пособие. – Махачкала: ДГПУ, 2010.
2. Методические указания к лабораторным занятиям по курсу "Физика" для студентов 1 курса: раздел "Механика" / З.А. Исаев, В. И. Савина, Н. В. Офицеров и др. – Махачкала: ДГСХА, 2011.
3. З.А. Исаев, Х.Ш. Яхьяева, Х.М. Абдуллаев, В.И. Савина. Физика атома и атомного ядра. Задачник для студентов. Учебно-методическое пособие. – Махачкала: ДагГАУ, 2015.
4. З.А. Исаев, Х.Ш. Яхьяева, Х.М. Абдуллаев, В.И. Савина. Контрольные задания по физике для студентов 1 и 2 курсов очного и заочного формам обучения. Учебно-методическое пособие. – Махачкала: ДагГАУ, 2016.
5. Х.Ш. Яхьяева, Оракова С.М. Молекулярная физика. Термодинамика. Учебно-методическое пособие. – Махачкала: ДагГАУ, 2020.
6. п. 8. РП (а, б)

### *Темы рефератов по дисциплине*

#### **Механика**

1. Реактивное движение. Межконтинентальная баллистическая ракета.
2. Некоторые парадоксы теории относительности.
3. Испытание материалов на прочность при ударе.
4. Сопротивление твердых тел деформированию при динамических нагрузках.
5. Ультразвук в научных исследованиях, машиностроении, металлургии.
6. Оборудование и технология эхо- импульсного метода ультразвуковой дефектоскопии.
7. Силы инерции в природе и технике. Силы Кориолиса.
8. Связанные колебания Уилберфорса.
9. Гироскопические силы. Вынужденная прецессия гироскопа.
10. Колебание системы Атмосфера-Океан-Земля и природные катаклизмы. Резонансы в Солнечной системе, нарушающие периодичность природных катаклизмов.
11. Силы трения в природе и технике.
12. Подшипники качения и скольжения.
13. Гравитация и геометрические свойства пространства.
14. Вычитание сил инерции и тяготения.
15. Свободный полет в полях тяготения.
16. Ударные волны.
17. Центр тяжести и идея барицентрических координат.
18. Вязкость при продольном течении.
19. Определение реакций опор твердого тела.
20. Физические основы выстрела.

21. Спирография: техника и обработка результатов измерения.

22. Задачи Циолковского.

### **Молекулярная физика и термодинамика**

23. Тепловой и динамический расчет двигателя внутреннего сгорания  
Тепловые двигатели.

24. Двигатели Стирлинга. Области применения.

25. Реактивные двигатели и основы работы тепловой машины.

26. Результаты экспериментальной оценки эффективности применения баллистического ракетного топлива в качестве сенсibilизаторов в эмульсионных ВВ.

27. Решение обратных задач теплопроводности для элементов конструкций простой геометрической формы

28. Стохастичность и нелинейность систем. Неравновесность систем. Энтропия и негэнтропия.

29. Тепловые, гидравлические и атомные электростанции.

30. Карбюраторные двигатели.

31. Плазма-четвертое состояние вещества.

32. Фазовое равновесие и фазовые превращения.

33. Вечные двигатели.

34. Влияние вращательного и поступательного движения молекул на теплоемкость многоатомных газов.

35. Генератор электроэнергии на броуновском движении.

36. Физическое описание явления фильтрации жидкости.

### **Электричество и магнетизм**

1. Электричество в живых организмах.

2. Полимерные электреты.

3. Гипотезы о природе шаровой молнии.

4. Влияние магнитного поля Земли на здоровье человека. Геопатогенные зоны.

5. Вредное действие электромагнитных волн на здоровье человека. Способы защиты.

6. Измерение магнитострикции ферромагнетика с помощью тензодатчика.

7. Молния и газовый разряд в природных условиях.

8. Магнитные материалы для микроэлектроники.

9. Двигатели постоянного тока.

10. Дуговой разряд в газах.

11. Электросварка. Качественные электроды для ручной дуговой сварки и их производство.

12. Получение и использование электроэнергии.

13. Продольный магнитооптический эффект Фарадея.

14. Методы уменьшения шумов и повышения помехоустойчивости электронных устройств.

15. Трансформаторы и передача энергии на расстоянии.

16. Тиристорные устройства для питания автоматических телефонных станций.

17. Магнетронные распылительные системы.
18. Определение потерь. Потери в постоянном и переменном электрическом полях.
19. Углеродные нанотрубки.
20. Технологические применения разряда в жидкости.
21. Торсионные поля. Торсионные технологии.
22. Действие электрического тока на организм человека.
23. Физические основы разрядно-импульсной технологии.

### **Оптика**

24. Скорость света. Парадоксы.
25. Морфологический анализ цветных (спектрозональных) изображений.
26. Оптическая спектроскопия кристаллов галита.
27. Оптические явления в природе.
28. Оптический телеграф Клода Шаппа.
29. Световая чувствительность глаза. Глаз как оптический прибор.
30. Дифракционные методы исследования структуры вещества.
31. Применение интерференции, дифракции, поляризации в технике и в жизни.
32. Оптоволоконные линии связи.
33. Современная спутниковая связь, спутниковые системы.
34. Сотовые системы связи.
35. Вывод и анализ формул Френеля на основе электромагнитной теории Максвелла.
36. Техника и электроника СВЧ.

### **Квантовая физика**

1. Сверхтекучесть  $^3\text{He}$  и  $^4\text{He}$ .
2. Высокотемпературная сверхпроводимость.
3. Туннельный эффект.
4. Растровый туннельный микроскоп.
5. Нелинейная физика. Солитоны.
6. Хаос. Странные аттракторы.
7. Кварки и глюоны. Стандартная модель.
8. Квантовая хромодинамика.
9. Единая теория слабого и электромагнитного взаимодействий. Великое объединение.
10. Современные ускорители. Проект «Атлас».
11. Нейтрино и нейтринная астрономия.
12. Всеволновая астрономия. Современные телескопы.
13. Физика пульсаров.
14. Теория расширяющейся Вселенной.
15. Реликтовое излучение.
16. Квазары.
17. Гравитационные линзы.
18. Геохронология.
19. Ядерный магнитный резонанс (ЯМР). ЯМР-томография.
20. Фазированные антенные решетки (ФАР), радиотелескопы.

21. Фуллерены и другие материалы с необычными свойствами.
22. Квантовый эффект Холла.
23. Квантовые жидкости.
24. «Фантастические» идеи и проекты (Хиггсовские поля, суперсимметричные частицы, струны в физике и астрофизике).
25. Полупроводниковые диоды и триоды.
26. Физиологические эффекты при воздействии лазерного излучения на человека.
27. Хаос, необратимость времени и брюссельская интерпретация квантовой механики. Концепция И. Пригожина.
28. Мозг и память человека: молекулярный аспект.
29. Атомная энергетика, проблемы развития, принцип действия.
30. Физические основы работы лазерного принтера.
31. Светоизлучающие диоды.
32.  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - излучения. Вредное воздействие на организм человека.
33. Физические основы действия современных компьютеров.
34. Состояние и перспективы лазерного термоядерного синтеза.
35. Звезды Вольфа-Райе и релятивистские объекты.
36. Волоконные лазеры.

**Физика. Наука и Общество.**

37. Наука и общество. Нобелевские премии по физике.
38. Нобелевские премии по физике за 2000г. (Ж. Алферов).
39. Роль физики в социальном и экономическом развитии общества.
40. Основные направления развития научно-технического прогресса в отрасли.
41. Александр Грехам Белл - создатель первого телефона.
42. Александр Степанович Попов.
43. Альберт Эйнштейн.
44. Альфред Бернхард Нобель.
45. А.М. Ампер – основоположник электродинамики.
46. Архимед и его законы.
47. Галилей и его взгляды.
48. Жизнь и деятельность Роберта Милликена.
49. Петр Леонидович Капица.
50. Планк Макс.
51. Сэмюэл Финли Бриз Морзе.
52. Творчество в жизни Исаака Ньютона.
53. Эванджелиста Торричелли.
54. Энрико Ферми.
55. История развития теории поля.
56. История возникновения электрических методов обработки.
57. История развития механики.
58. Экспериментальное обнаружение электромагнитных волн Генрихом Герцем.



*\* **Примечание.** Тема реферата носит рекомендательный характер. При желании студент вправе выбрать свою тему, предварительно согласовав ее с преподавателем*

**Методические рекомендации к выполнению реферата.** Работа должна сочетать теоретическое освещение вопросов темы с анализом практики, показывать общую и правовую культуру автора. Студенту предоставляется право выбрать тему реферата из предложенного выше перечня либо определить иную тему о проблеме предстоящего исследования. Структура реферата, как правило, должна включать: титульный лист; оглавление; введение; основную часть; заключение; список использованной литературы; приложения. Основная часть реферата может содержать несколько глав, в которых излагаются теоретические аспекты темы на основе анализа опубликованной литературы, рассматриваются дискуссионные вопросы, формулируется позиция, точка зрения студента (теоретическая часть); описываются проведенные студентом наблюдения, методика исследования, расчеты, анализ экспериментальных данных, полученные результаты. Содержание теоретической и практической частей определяется в зависимости от темы реферата. Главы должны иметь заголовки, отражающие их содержание. В заключении подводятся итоги проделанной работы, формулируются выводы по всей теме исследования. Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу, изложение основных аспектов проблемы.

#### ***Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе***

**Самостоятельная работа студентов**, предусмотренная учебным планом в объеме 50% для очного обучения от общего количества часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на практических занятиях, заслушивание докладов, рефератов, проверка письменных работ и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий (приложения):

- наглядные пособия (плакаты, стенды)
- глоссарий - словарь терминов по тематике дисциплины
- тезисы лекций.

**Самостоятельная работа с книгой.** В наше время книга существует в двух формах: традиционной, электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе реферат, контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манеры прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла прочитанного, информацию очень трудно запомнить.
- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.
- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробления содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.
- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

## 7. Фонды оценочных средств

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Семестр (курс*)	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
<b>ИД-1<sub>УК-1</sub>.</b> Знание и владение методами системного анализа, информационных технологий	
1,2,3 (1)	Математика
1,2 (1)	Физика
1 (1)	Химия
2,3 (1,2)	Информатика и цифровые технологии
3 (2)	Системы искусственного интеллекта
3 (2)	Гидравлика
4 (2)	Механика
3 (2)	Электротехника, электроника и автоматика
4 (2)	Инженерная графика
4 (2)	Основы математического моделирования
7 (1)	Основы инженерных изысканий
8 (4)	Цифровые технологии в АПК
8 (4)	Почвоведение
2 (1)	Гидрогеология и основы геологии
4 (2)	Гидрология, климатология и метеорология
6 (3)	Основы строительного дела: инженерная геодезия
5 (3)	Гидравлика каналов
4 (2)	Комплексное использование водных ресурсов
4 (2)	Управление качеством мелиоративных работ
4 (2)	Мелиоративные машины
5 (3)	Ландшафтоведение
5 (3)	Машины и оборудование для природообустройства и водопользования
6 (3)	Мелиоративные и гидротехнические сооружения
6,7 (3,4)	Мелиорация земель
6 (3)	Элективные дисциплины Б1.В.Э.2
8 (4)	Проблемы борьбы с засолением орошаемых земель
8 (4)	Культуртехнические мелиорации
6 (3)	Химическая мелиорация
6 (3)	Мелиорация воды
2,4 (1,2)	Учебная практика
6 (3)	Технологическая в мастерских
8 (4)	Преддипломная практика
8 (4)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

6 (3)	Гидрометрия
7 (4)	Ресурсосберегающие технологии орошения
<b>ИД-2<sub>ук-1</sub></b> . Умение применять в практической деятельности для решения поставленных задач методы системного анализа, информационных технологий	
1,2,3 (1)	Математика
1,2 (1)	Физика
1 (1)	Химия
2,3 (1,2)	Информатика и цифровые технологии
3 (2)	Системы искусственного интеллекта
3 (2)	Гидравлика
4 (2)	Механика
3 (2)	Электротехника, электроника и автоматика
4 (2)	Инженерная графика
4 (2)	Основы математического моделирования
7 (1)	Основы инженерных изысканий
8 (4)	Цифровые технологии в АПК
8 (4)	Почвоведение
2 (1)	Гидрогеология и основы геологии
4 (2)	Гидрология, климатология и метеорология
6 (3)	Основы строительного дела: инженерная геодезия
5 (3)	Гидравлика каналов
4 (2)	Комплексное использование водных ресурсов
4 (2)	Управление качеством мелиоративных работ
4 (2)	Мелиоративные машины
5 (3)	Ландшафтоведение
5 (3)	Машины и оборудование для природообустройства и водопользования
6 (3)	Мелиоративные и гидротехнические сооружения
6,7 (3,4)	Мелиорация земель
7 (3)	Рекультивация земель
8 (4)	Орошаемое земледелие
6 (3)	Элективные дисциплины Б1.В.Э.1
6 (3)	Лесомелиорация
6 (3)	Комплексные мелиорации земель в аридной зоне
6 (3)	Элективные дисциплины Б1.В.Э.2
8 (4)	Проблемы борьбы с засолением орошаемых земель
8 (4)	Культуртехнические мелиорации
6 (3)	Элективные дисциплины Б1.В.Э.3
6 (3)	Химическая мелиорация
6 (3)	Мелиорация воды
2,4 (1,2)	Учебная практика
6 (3)	Технологическая в мастерских
4 (2)	Изыскательская практика. Гидрология и метеорология
6 (3)	Производственная практика

6 (3)	Технологическая практика
8 (4)	Преддипломная практика
8 (4)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
6 (3)	Гидрометрия
7 (4)	Ресурсосберегающие технологии орошения
<b>ИД-3<sub>ук-1</sub></b> . Способность к практическому анализу и оценки современных научных достижений	
1,2 (1)	Физика
1 (1)	Химия
2,3 (2,3)	Информатика и цифровые технологии
3 (2)	Системы искусственного интеллекта
4 (2)	Гидравлика
3,4 (2)	Механика
7 (4)	Электротехника, электроника и автоматика
5 (3)	Основы математического моделирования
5 (3)	Основы инженерных изысканий
2 (1)	Цифровые технологии в АПК
2 (1)	Почвоведение
2 (1)	Гидрогеология и основы геологии
4 (2)	Гидрология, климатология и метеорология
6 (3)	Основы строительного дела: инженерная геодезия
5 (3)	Гидравлика каналов
4 (2)	Комплексное использование водных ресурсов
4 (2)	Управление качеством мелиоративных работ
4 (2)	Мелиоративные машины
5 (3)	Ландшафтоведение
5 (3)	Машины и оборудование для природообустройства и водопользования
6 (3)	Мелиоративные и гидротехнические сооружения
6,7 (3,4)	Мелиорация земель
7 (3)	Рекультивация земель
8 (4)	Орошаемое земледелие
6 (3)	Элективные дисциплины Б1.В.Э.1
6 (3)	Лесомелиорация
6 (3)	Комплексные мелиорации земель в аридной зоне
8 (4)	Элективные дисциплины Б1.В.Э.2
8 (4)	Проблемы борьбы с засолением орошаемых земель
8 (4)	Культуртехнические мелиорации
6 (3)	Элективные дисциплины Б1.В.Э.3
6 (3)	Химическая мелиорация
6 (3)	Мелиорация воды
2,4 (1,2)	Учебная практика
6 (3)	Технологическая в мастерских

4 (2)	Изыскательская практика. Гидрология и метеорология
6 (3)	Производственная практика
6 (3)	Технологическая практика
8 (4)	Преддипломная практика
8 (4)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
6 (3)	Гидрометрия
7 (3)	Ресурсосберегающие технологии орошения
<b>ОПК-1.</b> Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	
<b>ИД-1<sub>ОПК-1</sub>.</b> Знание и владение методами управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов.	
1,2 (1)	Физика
1 (1)	Химия
2,3 (1,2)	Информатика и цифровые технологии
3 (2)	Системы искусственного интеллекта
3 (2)	Экология
3,4 (2)	Механика
5 (3)	Природопользование
7 (4)	Электротехника, электроника и автоматика
1 (2)	Инженерная графика
5 (3)	Основы инженерных изысканий
8 (4)	Цифровые технологии в АПК
2 (1)	Почвоведение
2 (1)	Гидрогеология и основы геологии
6 (3)	Основы строительного дела: инженерная геодезия
6 (3)	Основы строительного дела: инженерные конструкции
6 (3)	Основы строительного дела: механика грунтов, основания и фундаменты
2 (1)	Основы строительного дела: материаловедение и технология конструкционных материалов
8 (4)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<b>ИД-2<sub>ОПК-1</sub>.</b> Умение решать задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования на основе использования естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ	
1,2 (1)	Физика
1 (1)	Химия
2,3 (1,2)	Информатика и цифровые технологии
3 (2)	Системы искусственного интеллекта

3 (2)	Экология
4 (2)	Гидравлика
3,4 (2)	Механика
5 (3)	Природопользование
7 (4)	Электротехника, электроника и автоматика
5 (3)	Инженерная графика
2 (1)	Основы инженерных изысканий
2 (1)	Цифровые технологии в АПК
2 (1)	Почвоведение
5 (3)	Гидрогеология и основы геологии
6 (3)	Основы строительного дела: инженерная геодезия
6 (3)	Основы строительного дела: инженерные конструкции
6 (3)	Основы строительного дела: механика грунтов, основания и фундаменты
2 (1)	Основы строительного дела: материаловедение и технология конструкционных материалов
5 (3)	Гидравлика каналов
8 (4)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<b>ОПК-6.</b> Способен понимать принципы работы информационных технологий, использовать измерительную и вычислительную технику, информационно-коммуникационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования	
<b>ИД-1<sub>ОПК-6</sub>.</b> Знания и владение современным состоянием и тенденциями развития информационных технологий	
1,2,3 (1,2)	Математика
1,2 (1)	Физика
2,3 (1,2)	Информатика и цифровые технологии
2,3 (1,2)	Системы искусственного интеллекта
3 (2)	Инженерная графика
5 (3)	Основы математического моделирования
8 (4)	Цифровые технологии в АПК
8 (4)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<b>ИД-2<sub>ОПК-6</sub>.</b> Умение применять в практической деятельности в области природообустройства и водопользования навыки работы с универсальными пакетами прикладных программ для решения управленческих задач	
1,2,3 (1,2)	Математика
1,2 (1)	Физика
2,3 (1,2)	Информатика и цифровые технологии
2,3 (1,2)	Системы искусственного интеллекта
3 (2)	Инженерная графика
5 (3)	Основы математического моделирования
8 (4)	Цифровые технологии в АПК

8 (4)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
-------	--

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибалльной системе			
	Допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач <b>ИД-1<sub>УК-1</sub>.</b> Знание и владение методами системного анализа, информационных технологий				
<b>Знания</b>	Отсутствие знаний, предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции	Знает основные законы и принципы, управляющие природными явлениями и процессами, на основе которых работают машины, механизмы, аппараты и приборы современной техники с существенным и ошибками	Знает современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии для научно-исследовательской деятельности; основные законы и принципы, управляющие природными явлениями и процессами, на основе которых работают машины, механизмы, аппараты и приборы современной техники с несущественными ошибками	Знает современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии для научно-исследовательской деятельности; основные законы и принципы, управляющие природными явлениями и процессами, на основе которых работают машины, механизмы, аппараты и приборы современной техники на высоком уровне
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данным идентификатором достижения	Умеет использовать современные методы исследования и	Умеет использовать современные методы исследования и	Умеет использовать современные методы исследования и



	компетенции	информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности	информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности; наблюдать, выявлять и анализировать причинно-следственные связи физических явлений; выявлять проблемы своего самообразования; ставить цели, планировать и организовать свой индивидуальный процесс образования с несущественными ошибками	информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности; наблюдать, выявлять и анализировать причинно-следственные связи физических явлений; выявлять проблемы своего самообразования; ставить цели, планировать и организовать свой индивидуальный процесс образования на высоком уровне
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции	Владеет приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики, уметь делать простейшие оценки и расчеты для анализа профессиональных задач на низком уровне	Владеет приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики, уметь делать простейшие оценки и расчеты для анализа профессиональных задач с некоторыми затруднениями	Владеет приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики, уметь делать простейшие оценки и расчеты для анализа профессиональных задач; ставить цель и организовывать

				её достижение, уметь пояснить свою цель и выбирать пути достижения, методами постановки физических экспериментов в полном объеме
<b>ИД-2<sub>ук-1</sub>.</b> Умение применять в практической деятельности для решения поставленных задач методы системного анализа, информационных технологий				
<b>Знания</b>	Отсутствие знаний, предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции	Знает современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии для научно-исследовательской деятельности с существенным и ошибками	Знает современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии для научно-исследовательской деятельности с несущественными ошибками	Знает современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии для научно-исследовательской деятельности на высоком уровне
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции	Умеет наблюдать, выявлять и анализировать причинно-следственные связи физических явлений; выявлять проблемы своего самообразования; ставить цели, планировать и организовать свой индивидуальный процесс образования с существенными ошибками	Умеет наблюдать, выявлять и анализировать причинно-следственные связи физических явлений; выявлять проблемы своего самообразования; ставить цели, планировать и организовать свой индивидуальный процесс образования с несущественными ошибками	Умеет наблюдать, выявлять и анализировать причинно-следственные связи физических явлений; выявлять проблемы своего самообразования; ставить цели, планировать и организовать свой индивидуальный процесс образования на высоком уровне

<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции	Владеет постановкой цели и организацией её достижения, умением пояснить свою цель и выбирать пути достижения, методами постановки физических экспериментов на низком уровне	Владеет постановкой цели и организацией её достижения, умением пояснить свою цель и выбирать пути достижения, методами постановки физических экспериментов с некоторыми затруднениями	Владеет постановкой цели и организацией её достижения, умением пояснить свою цель и выбирать пути достижения, методами постановки физических экспериментов в полном объеме
<b>ИД-3<sub>ук</sub>-1.</b> Способность к практическому анализу и оценки современных научных достижений				
<b>Знания</b>	Отсутствие знаний, предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции	Знает основы теории погрешностей; основы применения физических теорий в технике, сельском хозяйстве с существенными ошибками	Знает основы теории погрешностей; основы применения физических теорий в технике, сельском хозяйстве с не существенным и ошибками	Знает основы теории погрешностей; основы применения физических теорий в технике, сельском хозяйстве на высоком уровне
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции	Умеет оценивать достоверность результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования с существенными ошибками	Умеет оценивать достоверность результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования с несущественными ошибками	Умеет оценивать достоверность результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования на высоком уровне
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков	Владеет навыками обработки результатов	Владеет навыками обработки	Владеет навыками обработки

	предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции	исследований и оценки погрешности измерений на низком уровне	результатов исследований и оценки погрешности измерений с некоторыми затруднениями	результатов исследований и оценки погрешности измерений в полном объеме
<p><b>ОПК-1.</b> Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования</p> <p><b>ИД-1<sub>ОПК-1</sub>.</b> Знание и владение методами управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов</p>				
<b>Знания</b>	Отсутствие знаний, предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции	Знает методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования с существенными ошибками	Знает методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования с несущественными ошибками	Знает методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования на высоком уровне
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции	Умеет применять различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных с существенными ошибками	Умеет применять различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных с несущественными ошибками	Умеет применять различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных на высоком уровне
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данным идентифи-	Владеет различными методиками физических измерений и обработки эксперимен-	Владеет различными методиками физических измерений и	Владеет различными методиками физических измерений и

	фикатором достижения компетенции	тальных данных на низком уровне	обработки экспериментальных данных с некоторыми затруднениями	обработки экспериментальных данных в полном объеме
<p><b>ОПК-6.</b> Способен понимать принципы работы информационных технологий, использовать измерительную и вычислительную технику, информационно-коммуникационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования</p> <p><b>ИД-1<sub>ОПК-6</sub></b> Знания и владение современным состоянием и тенденциями развития информационных технологий</p>				
<b>Знания</b>	Отсутствие знаний, предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции	Знает основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий с существенными ошибками	Знает основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий с несущественными ошибками	Знает основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий на высоком уровне
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции	Умеет указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий с существенными ошибками	Умеет указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий с несущественными ошибками	Умеет указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий на высоком уровне

<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции	Владеет навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях и, в первую очередь, в области инфокоммуникационных технологий на низком уровне	Владеет навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях и, в первую очередь, в области инфокоммуникационных технологий с некоторыми затруднениями	Владеет навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях и, в первую очередь, в области инфокоммуникационных технологий на низком уровне в полном объеме
<b>ИД-2<sub>опк-6</sub></b> . Умение применять в практической деятельности в области природообустройства и водопользования навыки работы с универсальными пакетами прикладных программ для решения управленческих задач				
<b>Знания</b>	Отсутствие знаний, предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции	Знает фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов с существенными ошибками	Знает фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов с существенными ошибками	Знает фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов на высоком уровне
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции	Умеет применять в практической деятельности методы физического моделирования в производственной практике с существенными ошибками	Умеет применять в практической деятельности методы физического моделирования в производст-	Умеет применять в практической деятельности методы физического моделирова-

		ми	венной практике с несущественными ошибками	ния в производственной практике на высоком уровне
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данным идентификатором достижения компетенции	Владеет правильной эксплуатацией основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента на низком уровне	Владеет правильной эксплуатацией основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента с некоторыми затруднениями	Владеет правильной эксплуатацией основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента в полном объеме

### 7.3. Типовые контрольные задания (тесты, контрольные вопросы)

#### Тесты для текущего контроля

##### **Раздел 1. Механика**

1. Заданы уравнения движения точки  $x=3t$ ,  $y=t^2$ . Определить скорость точки в момент времени  $t=2$ с.

- 1) 5 м/с.
- 2) 28 м/с.
- 3) 7 м/с.
- 4) 2,8 м/с.
- 5) 1,4м/с.

2. Первую половину времени своего движения автомобиль двигался со скоростью 100 км/ч, а вторую половину – со скоростью 50 км/ч. Какова средняя скорость движения автомобиля:

- 1) 55 км/ч..
- 2) 75 км/ч..
- 3) 35 км/ч..
- 4) 30 км/ч..
- 5) 150 км/ч..

3. С какой силой надо действовать на тело массой 1 кг, чтобы за 1 с увеличить его скорость в два раза при начальной скорости 1 м/с:

- 1) 1 Н.
- 2) 2 Н.
- 3) 0,5 Н.

- 4) 0,1 Н.
- 5) 10 Н.

4. В неподвижном лифте на пружине висит гиля массой 1 кг. Пружина растянута на 2 см. Найти, на сколько растянется пружина, если лифт поднимается с ускорением  $a = 2 \text{ м/с}^2$ . Принять  $g = 10 \text{ м/с}^2$ :

- 1) 4,8 см.
- 2) 2,4 см.
- 3) 1,2 см.
- 4) 5,6 см.
- 5) 0,6 см.

5. На тело массой 2 кг действуют две силы:  $F_1=30\text{Н}$  и  $F_2=40\text{Н}$ . Найти общее ускорение тела, если силы действуют под углом  $90^\circ$ :

- 1)  $2,5 \text{ м/с}^2$ .
- 2)  $25 \text{ м/с}^2$ .
- 3)  $40 \text{ м/с}^2$ .
- 4)  $50 \text{ м/с}^2$ .
- 5)  $5 \text{ м/с}^2$ .

6. Математический маятник длиной 30 см колеблется с амплитудой 0,09 м при уменьшении амплитуды колебаний до 0,01 м период его колебаний:

- 1) Уменьшится.
- 2) Увеличится в 3 раза.
- 3) Увеличится в 9 раз.
- 4) Не изменится.
- 5) Уменьшится в 9 раз.

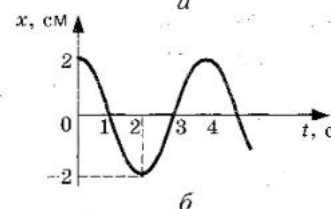
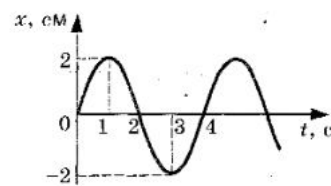
7. Скорость вращения колеса, момент инерции которого  $2 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ , вращающегося при торможении равнозамедленно, за время  $t=1 \text{ мин}$ . уменьшилась от  $n_1=300 \text{ об/мин}$  до  $n_2=180 \text{ об/мин}$ . Определить момент силы торможения:

- 1) 0,42 Н·м.
- 2) 0,38 Н·м.
- 3) 0,6 Н·м.
- 4) 0,5 Н·м.
- 5) 0,07 Н·м.

8. Поезд прошел первые 40 км со скоростью 80 км/ч, а следующие 50 км – со скоростью 100 км/ч. Определите среднюю скорость поезда на всем пути.

- 1) 95 км/ч;
- 2) 85 км/ч;
- 3) 90 км/ч;
- 4) 60 км/ч.

9. Представлена зависимость координаты  $x$  центров масс тела а и тела б от времени  $t$  при гармонических колебаниях вдоль оси Ох. На каком расстоянии друг от друга находятся центры масс тел а и б в момент времени 0 с?





- 1) 4 см
- 2) 2 см
- 3) 0 см
- 4) -2 см

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

10. При температуре  $27^{\circ}\text{C}$  и давлении  $10^5$  Па объем газа  $1\text{ м}^3$ . При какой температуре этот газ будет занимать объем  $0,5\text{ м}^3$  при том же давлении  $10^5$  Па:

- 1) 400 К.
- 2) 300 К.
- 3) 450 К.
- 4) 150 К.
- 5) 600 К.

11. Имеется два баллона одинакового объема. В одном из них находится 1 кг газообразного молекулярного азота в другом 1 кг газообразного молекулярного водорода. Температура газов одинаковы. Давление водорода  $1 \cdot 10^5$  Па. Каково давление азота:

- 1)  $1 \cdot 10^5$  Па.
- 2)  $14 \cdot 10^5$  Па.
- 3)  $28 \cdot 10^5$  Па.
- 4)  $7 \cdot 10^3$  Па.
- 5)  $3,6 \cdot 10^3$  Па.

12. Оцените массу атмосферного воздуха в помещении с объемом  $300\text{ м}^3$  при нормальных условиях:

- 1) 0,03 кг.
- 2) 0,3 кг.
- 3) 3 кг.
- 4) 38,8 кг.
- 5) 388 кг.

13. В результате кругового процесса газ совершил работу  $A=1$  Дж и передал охладителю теплоту  $Q_2=4$  Дж. Определить КПД цикла:

- 1) 10%.
- 2) 20%.
- 3) 30%.
- 4) 40%.
- 5) 50%.

14. При неизменной концентрации молекул абсолютная температура идеального газа была увеличена в 4 раза. При этом давление газа

- 1) увеличилось в 4 раза

- 2) увеличилось в 2 раза
- 3) не изменилось
- 4) уменьшилось в 4 раза

15. Как изменилось давление идеального газа, если в данном объеме скорость каждой молекулы удвоилась, а концентрация не изменилась?

- 1)  $P_1 = P_2$ ;
- 2)  $P_1/P_2 = 2$ ;
- 3)  $P_1/P_2 = 4$ ;
- 4)  $P_1/P_2 = \frac{1}{4}$ .

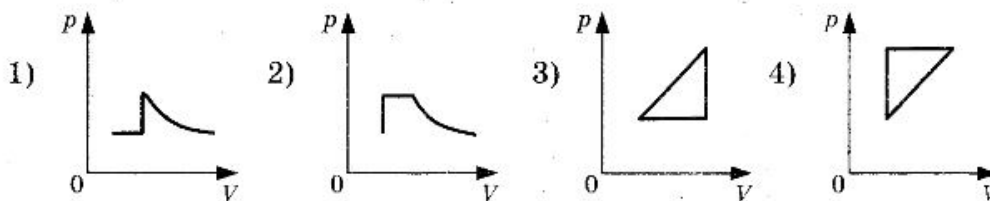
16. Как изменится внутренняя энергия идеального газа при адиабатическом расширении?

- 1) не изменится;
- 2) увеличится;
- 3) уменьшится;
- 4) среди ответов а, б, в, нет верного.

17. При неизменной концентрации молекул абсолютная температура идеального газа была увеличена в 2 раза. При этом давление газа

- 1) увеличилось в 2 раза
- 2) увеличилось в 4 раза
- 3) не изменилось
- 4) уменьшилось в 4 раза

18. Идеальный газ нагревался при постоянном давлении, потом его давление увеличивалось при постоянном объеме, затем при постоянной температуре давление газа уменьшилось до первоначально значения. Этим изменениям состояния газа соответствует график



19. Идеальный газ получил количество теплоты 400 Дж и совершил работу 100 Дж. При этом внутренняя энергия газа

- 1) увеличилась на 400 Дж
- 2) увеличилась на 300 Дж
- 3) уменьшилась на 300 Дж
- 4) уменьшилась на 400 Дж

### Раздел 3. Электричество и электромагнетизм

20. Провод сопротивлением 2 Ом сложили вдвое и включили в ту же цепь. Чему равно сопротивление этого участка:

- 1) 0,25 Ом.
- 2) 0,5 Ом.
- 3) 1 Ом.
- 4) 2 Ом.
- 5) 4 Ом.

21. Пучок электронов движется со скоростью  $3 \cdot 10^6$  м/с. Какая сила действует на каждый электрон, если пучок находится в магнитном поле с индукцией 0,5 Тл:

- 1)  $2,4 \cdot 10^{-13}$  Н.
- 2)  $2,4 \cdot 10^{-16}$  Н.
- 3)  $4,8 \cdot 10^{-14}$  Н.
- 4)  $4,8 \cdot 10^{-12}$  Н.
- 5)  $2,4 \cdot 10^{-12}$  Н.

22. Через катушку, индуктивность которой  $L = 10^{-3}$  Гн; проходит ток  $J = 1$  А. Чему равен магнитный поток сквозь катушку:

- 1)  $10^{-3}$  Вб.
- 2)  $0,5 \cdot 10^{-3}$  Вб.
- 3)  $2 \cdot 10^{-3}$  Вб.
- 4)  $4\pi \cdot 10^{-10}$  Вб.
- 5)  $2 \cdot 10^{-10}$  Вб.

23. Чему равна сила, действующая на проводник длиной 0,2 м, по которому течет ток 3 А, если он находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл:

- 1) 0,2 Н.
- 2) 0,3 Н.
- 3) 0,6 Н.
- 4) 3 Н.
- 5) 0,4 Н.

24. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью  $2 \cdot 10^{-9}$  Ф и катушки, индуктивность которой равна  $2 \cdot 10^{-3}$  Гн. Каков период колебаний контура:

- 1)  $12,56 \cdot 10^{-6}$  с.
- 2)  $2 \cdot 10^{-6}$  с.
- 3)  $6,28 \cdot 10^{-6}$  с.
- 4)  $3,14 \cdot 10^{-6}$  с.
- 5)  $4 \cdot 10^{-12}$  с.

25. Проволочный виток с площадью  $0,1$  м<sup>2</sup> находится в однородном магнитном поле, индукция которого  $4 \cdot 10^{-2}$  Тл. На сколько изменится магнитный поток при повороте витка на  $90^\circ$ :

- 1)  $2 \cdot 10^{-3}$  Вб
- 2)  $4 \cdot 10^{-3}$  Вб.
- 3)  $1 \cdot 10^{-3}$  Вб.
- 4)  $4 \cdot 10^{-1}$  Вб
- 5) 2,5 Вб

26. Найти напряженность магнитного поля в точке, отстоящей на 2 см от бесконечно длинного провода, по которому течет ток в 5 А:

- 1) 39,8 А/м.
- 2) 30,5 А/м.
- 3) 120 А/м.
- 4)  $4 \cdot 10^{-7}$  А·м.
- 5) 3,98 А/м.

27. Каково напряжение на участке цепи постоянного тока с электрическим сопротивлением 2 Ом при силе тока 6 А?

- 1) 2 В;
- 2) 0,5 В;
- 3) 12 В;
- 4) 4 В.

28. В колебательном контуре из конденсатора и катушки индуктивностью 0,5 Гн происходят свободные электромагнитные колебания с циклической частотой  $\omega = 1000 \text{ с}^{-1}$ . Амплитуда колебаний силы тока в контуре 0,01 А. Амплитуда колебаний напряжения на катушке равна

- 1)  $2 \cdot 10^{-5}$  В
- 2) 0,05 В
- 3) 2,5 В
- 4) 0,025 В

#### **Раздел 4. Оптика. Квантовая природа излучения**

29. Чему равна энергия фотона, которому в среде с показателем преломления  $n$  соответствует длина волны  $\lambda$ ?

- 1)  $\frac{hc}{\lambda}$ ;
- 2)  $\frac{hc}{\lambda n}$ ;
- 3)  $\frac{hcn}{\lambda}$ ;
- 4)  $\frac{hn}{\lambda c}$ .

30. При переходе луча света из одной среды в другую угол падения равен  $60^\circ$ , а угол преломления  $30^\circ$ . Каков относительный показатель преломления второй среды относительно первой?

- 1) 0,5;
- 2)  $\sqrt{3}$ ;
- 3)  $\sqrt{\frac{3}{2}}$ ;
- 4)  $\frac{2}{\sqrt{3}}$ .

31. Показатели преломления относительно воздуха для воды, стекла и алмаза соответственно равны 1,33; 1,5; 2,42. В каком из этих веществ предельный угол полного отражения при выходе в воздух имеет максимальное значение?

- 1) в воде;
- 2) в стекле;
- 3) в алмазе;
- 4) среди ответов а, б, в нет верного.

32. Предельный угол полного отражения для воздуха и стекла равен  $\beta_{\text{пр}}$ . Чему равна скорость света в этом сорте стекла?

- 1)  $c \cdot \cos \beta_{\text{пр}}$ ; 2)  $c \cdot \sin \beta$ ; 3)  $\frac{c}{\sin \beta}$ ; 4)  $\frac{\sin \beta}{c}$ .

33. Какое из перечисленных ниже видов электромагнитных излучений имеет наименьшую длину волны?

- 1) радиоволны;
- 2) рентгеновское излучение;
- 3) УФ – излучение;
- 4) гамма лучи.

34. Как изменится частота света при переходе из вакуума в прозрачную среду с абсолютным показателем преломления  $n = 2$ ?

- 1) уменьшится в 2 раза;
- 2) не изменится;
- 3) увеличится в 2 раза;
- 4) уменьшится в 4 раза.

35. На дифракционную решетку с периодом  $a$  перпендикулярно ее плоскости падает параллельный монохроматический пучок света с длиной  $\lambda$ . Какое из приведенных ниже условий выполняется для угла  $\varphi$ , под которым наблюдается первый главный максимум?

- 1)  $\cos \varphi = \frac{\lambda}{d}$ ; 2)  $\sin \varphi = \frac{\lambda}{d}$ ;
- 3)  $\sin \varphi = \frac{d}{\lambda}$ ; 4)  $\sin \varphi = \lambda \cdot d$ .

### **Раздел 5. Атомная и ядерная физика**

36. Определить число электронов в оболочке нейтрального атома, в ядре которого содержится 6 протонов и 8 нейтронов?

- 1) 8; 2) 6; 3) 2; 4) 14.

37. Определить число протонов  $Z$  и число нейтронов  $N$  в ядре изотопа урана 235?

- 1)  $Z = 92, N = 235$ ;
- 2)  $Z = 235, N = 92$ ;
- 3)  $Z = 92, N = 143$ ;
- 4)  $Z = 143, N = 92$ .

38. Что такое  $\alpha$  – излучение?

- 1) поток ядер гелия;
- 2) поток протонов;
- 3) поток электронов;
- 4) электромагнитные волны.

39. Каково соотношение между массами ядра  $m_{\text{я}}$  и суммой масс свободных протонов  $Zm_p$  и свободных нейтронов  $Nm_n$ , из которых составлено это ядро?

- 1)  $m_{\text{я}} > Zm_p + Nm_n$ ; 2)  $m_{\text{я}} < Zm_p + Nm_n$ ;
- 3)  $m_{\text{я}} = Zm_p + Nm_n$ ; 4) среди ответов а, б, в нет верного.

40. Какой заряд  $Z$  и массовое число  $A$  будет иметь атомное ядро изотопа урана  $U_{92}^{238}$  после  $\alpha$  – распада и двух  $\beta$  – распадов?

- 1)  $Z = 94, A = 234$ ; 2)  $Z = 92, A = 234$ ;
- 3)  $Z = 92, A = 238$ ; 4) среди ответов а, б, в нет верного.

41. Сколько энергии выделится при аннигиляции электрона и позитрона. Масса покоя электрона  $m_e$ .

- 1)  $\frac{m_e c^2}{2}$  ;
- 2)  $m_e c^2$  ;
- 3)  $2m_e c^2$  ;
- 4)  $4m_e c^2$  .

42. Укажите второй продукт ядерной реакции:  ${}^7_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + ?$

- 1)  ${}_0^1\text{n}$
- 2)  $e$
- 3)  ${}_1^1\text{H}$
- 4)  ${}_2^4\text{He}$

Ключи к тестам:

№ вопроса/ № варианта ответа	1	2	3	4	5	№ вопроса/ № варианта ответа	1	2	3	4	5
1	+					22	+				
2		+				23		+			
3	+					24			+		
4		+				25		+			
5		+				26	+				
6				+		27			+		
7				+		28			+		
8			+			29		+			
9				+		30		+			

10				+		31	+				
11				+		32		+			
12					+	33				+	
13		+				34		+			
14	+					35		+			
15				+		36		+			
16			+			37			+		
17	+					38	+				
18	+					39		+			
19		+				40	+				
20		+				41			+		
21	+					42				+	

*Контрольные вопросы для индивидуального задания:*

Наименование раздела	Контрольные вопросы и задания
Механика	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется силой? Приведите примеры сил в механике.</li> <li>2. Сформулируйте законы Ньютона. Для каких систем они справедливы?</li> <li>3. Получите из II и III законов Ньютона закон сохранения импульса.</li> <li>4. Что называется работой в механике?</li> <li>5. Что называется кинетической энергией? Как она вычисляется?</li> <li>6. Что называется потенциальной энергией? Как она вычисляется?</li> <li>7. Сформулируйте закон сохранения энергии.</li> </ol>
Механические колебания и волны	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аналогия между величинами прямолинейного и вращательного движений</li> <li>2. Что называется колебаниями?</li> <li>3. Дайте определение периода, частоты, фазы, циклической частоты, амплитуды.</li> <li>4. Какие колебания называются гармоническими?</li> <li>5. Составьте дифференциальное уравнение гармонических колебаний на примере пружинного маятника.</li> <li>6. Как вычислить скорость и ускорение гармонических колебаний?</li> <li>7. От чего зависит энергия гармонических колебаний?</li> <li>8. Что называется волной? Приведите примеры волн.</li> <li>9. Что называется фронтом волны? Волновой поверхностью?</li> <li>10. Назовите характеристики волнового процесса и дайте их определения.</li> <li>11. Как получить уравнение плоской волны?</li> <li>12. От чего зависит энергия и плотность энергии волн?</li> </ol>
Акустика	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите характеристики звука</li> <li>2. Источники звука</li> </ol>

	3. Физические характеристики слухового аппарата 1. Биологическое действие инфразвука 4. Источники и приёмники ультразвука
Молекулярная физика и термодинамика	1. В чем заключается молекулярно-кинетические представления? 2. Что такое моль? 3. Как находится молярная масса? 4. Запишите уравнение Менделеева - Клапейрона. 5. Сформулируйте закон Дальтона. 6. Назовите изопроцессы. 7. В чем молекулярно-кинетический смысл абсолютной температуры? 8. Что называется числом степеней свободы? 9. Как вычисляется внутренняя энергия идеального газа? 10. Как вычисляется работа в термодинамике? 11. Сформулируйте I начало термодинамики. 12. Как устроена тепловая машина? От чего зависит КПД тепловой машины? 13. Что показывает энтропия? Дайте термодинамическое определение энтропии. 14. Сформулируйте II начало термодинамики. 15. Как определяется направленность тепловых процессов? Как изменение энтропии связано с порядком и беспорядком? 16. Какая система называется открытой?
Электричество	1. Сформулируйте закон Кулона. 2. Что называется напряженностью электрического поля? Приведите примеры выражений для напряженности полей. 3. В чем заключается принцип суперпозиции? 4. Что называется потенциалом? 5. Как вычисляется работа по перемещению заряда в электростатическом поле? 6. Что называется силой тока? Плотностью тока? 7. Сформулируйте закон Ома для однородного участка цепи. 8. Запишите закон Ома для участка цепи, для полной цепи.
Электромагнетизм	1. Назовите характеристики магнитного поля. Как они связаны? 2. Как классифицируются магнетики? 3. Как вычисляется напряженность магнитного поля в центре кругового тока. 4. Как вычисляется напряженность магнитного поля прямого тока?



	5. Что называется силой Лоренца? Силой Ампера? 6. Что называется потоком вектора магнитной индукции (или магнитным потоком)? 7. В чем состоит явление электромагнитной индукции? 8. Чему равна энергия магнитного поля? Плотность энергии?
Оптика Квантовая природа Излучения	1. В чем заключается двойственная природа света? 2. О чем говорят законы преломления? 3. Какие фотометрические величины относятся к энергетическим и световым? 4. Сформулируйте законы фотоэффекта 5. Запишите уравнение Эйнштейна и объясните 6. Что представляет собой фотон?
Атомная и ядерная физика	1. О строении атома 2. Сформулируйте постулаты Бора 3. О строении ядра 4. Какие виды радиоактивности Вы знаете? 5. Какие типы излучений Вы знаете? Охарактеризуйте 6. В чем заключается закон радиоактивного распада?

*Вопросы к промежуточному контролю*

Утверждаю:  
зав. кафедрой



Паштаев Б.Д.

Протокол №7 от 16 марта 2022 г.

*Вопросы к зачету*

1. Кинематики материальной точки. Относительность движения. Система отсчета.
2. Кинематика движения по прямой, перемещение, скорость, ускорение.
3. Кинематика движения по криволинейной траектории. Движение по окружности.
4. Кинематика движения по криволинейной траектории. Движение по окружности.
5. Элементы динамики материальной точки. Основная задача динамики. Законы Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета, масса, сила.
6. Законы сохранения в механике. Понятие замкнутой системы. Закон сохранения и изменения импульса.
7. Работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Внутренняя энергия. Закон сохранения энергии в механике.
8. Элементы механики твердого тела. Уравнение динамики вращения.

тельного движения твердого тела относительно неподвижной оси.

9. Импульс момента силы, момент количества движения. Закон изменения и закон сохранения момента количества движения.

10. Момент инерции твердых разной формы. Теорема Штейнера. Гироскоп.

11. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.

12. Элементы механики сплошных сред.

13. Общие свойства жидкостей и газов.

14. Идеальная жидкость. Стационарное течение идеальной жидкости. Линии и трубки тока. Ламинарное и турбулентное течение.

15. Уравнение неразрывности.

16. Уравнение Бернулли и его практическое применение.

17. Течение вязкой жидкости. Силы внутреннего трения. Формула Пуазейля, число Рейнольдса.

18. Элементы релятивистской механики.

19. Специальная теория относительности. Основные постулаты специальной теории относительности. Основные постулаты специальной теории относительности Эйнштейна.

20. Преобразование Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей.

21. Релятивистское выражение для импульса.

22. Релятивистское выражение для энергии.

23. Колебания и волны в механике.

24. Общие сведения о колебаниях. Единый подход к описанию колебаний различной физической природы.

25. Гармонические колебания и их характеристики.

26. Пружинный, физический, и математические маятники.

27. Энергия гармонических колебаний.

28. Сложение гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу.

29. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент.

30. Вынужденные колебания. Резонанс

31. Волновые процессы

32. Уравнение волны

33. Интенсивность волны

34. Интерференция волн

35. Стоячие волны

36. Дифракция волн

37. Эффект Доплера

38. Основные представления молекулярно-кинетической теории.

39. Предмет и методы молекулярной физики. Статической и термодинамический подход.

40. Макроскопическое состояние. Макроскопические параметры как средние значения. Флуктуации. Равновесное состояние и процессы.

41. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Понятие о температуре.

42. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
43. Средняя кинетическая энергия молекул. Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия газа.
44. Теплоемкость газов. Ограниченность классической теории теплоемкости.
45. Распределение молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла) и в поле потенциальных сил. (Распределение Больцмана). Барометрическая формула.
46. Явление переноса: диффузия, внутреннее трение и теплопроводность.
47. Основы термодинамики.
48. Молекулярно-кинетическое и энергетическое описание процессов.
49. Первое начало термодинамики. Круговые процессы циклы.
50. Адиабатический процесс. Уравнение адиобаты.
51. Работа, совершаемая идеальным газом при различных процессах.
52. Второе начало термодинамики тепловых машин
53. Цикл Карно. КПД тепловой машины.
54. Тепловые двигатели и холодильные машины.
55. Обратимые и необратимые процессы. Статический смысл второго начала термодинамики. Энтропия.
56. Реальные газы. Уравнение Вон-дар-Ваальса. Переход из газообразного состояния в жидкое. Критические параметры.
57. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томпсона. Сжижения газов.

#### *Вопросы к экзамену*

1. Введение. Предмет физика. Методы физического исследования: гипотеза, эксперимент, теория. Связь физики с другими науками.
2. Кинематики материальной точки. Относительность движения. Система отсчета.
3. Координатная и векторная форма описания движения материальной точки. Кинематика движения по прямой, перемещение, скорость, ускорение.
4. Кинематика движения по криволинейной траектории. Движение по окружности.
5. Кинематика движения по криволинейной траектории. Движение по окружности.
6. Элементы динамики материальной точки. Основная задача динамики. Законы Ньютона. Понятие инерциальной системе отсчета, масса, сила.
7. Уравнение движения. Границы применимости классического способа описания движения частиц. Законы сохранения в механике. Понятие замкнутой системы. Закон сохранения и изменения импульса. Центр масс. систем материальных точек и закон его движения. Реактивное движение.
8. Работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Внутренняя энергия. Закон сохранения энергии в механике.

9. Элементы механики твердого тела. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.
10. Импульс момента силы, момент количества движения. Закон изменения и закон сохранения момента количества движения.
11. Момент инерции твердых разной формы. Теорема Штейнера. Гироскоп.
12. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.
13. Элементы механики сплошных сред.
14. Общие свойства жидкостей и газов.
15. Идеальная жидкость. Стационарное течение идеальной жидкости. Линии и трубки тока. Ламинарное и турбулентное течение.
16. Уравнение неразрывности.
17. Уравнение Бернулли и его практическое применение.
18. Течение вязкой жидкости. Силы внутреннего трения. Формула Пуазейля, число Рейнольдса.
19. Элементы релятивийской механики
20. Основные постулаты специальной теории относительности Эйнштейна.
21. Преобразование Лоренца. Релятивийский закон сложения скоростей.
22. Релятивийское выражение для импульса.
23. Релятивийское выражение для энергии.
24. Колебания и волны в механике.
25. Общие сведения о колебаниях. Единый подход к описанию колебаний различной физической природы.
26. Гармонические колебания и их характеристики.
27. Пружинный, физический, и математические маятники.
28. Энергия гармонических колебаний.
29. Сложение гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу.
30. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент.
31. Вынужденные колебания. Резонанс
32. Волновые процессы
33. Уравнение волны
34. Интенсивность волны
35. Интерференция волн
36. Стоячие волны
37. Дифракция волн
38. Эффект Доплера
39. Основные представления молекулярно-кинетической теории.
40. Предмет и методы молекулярной физики. Статической и термодинамический подход.
41. Макроскопическое состояние. Макроскопические параметры как средние значения. Флуктуации. Равновесное состояние и процессы.
42. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. По-

нятие о температуре.

43. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.

44. Средняя кинетическая энергия молекул. Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия газа.

45. Теплоемкость газов. Ограниченность классической теории теплоемкости.

46. Распределение молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла) и в поле потенциальных сил. (Распределение Больцмана). Барометрическая формула.

47. Явление переноса: диффузия, внутреннее трение и теплопроводность.

48. Основы термодинамики.

49. Молекулярно-кинетическое и энергетическое описание процессов.

50. Первое начало термодинамики. Круговые процессы циклы.

51. Адиабатический процесс. Уравнение адиоботы.

52. Работа, совершаемая идеальным газом при различных процессах.

53. Второе начало термодинамики тепловых машин

54. Цикл Карно. КПД тепловой машины.

55. Тепловые двигатели и холодильные машины.

56. Обратимые и необратимые процессы. Статический смысл второго начала термодинамики. Энтропия.

57. Реальные газы. Уравнение Ван-дар-Ваальса. Переход из газообразного состояния в жидкое. Критические параметры.

58. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томпсона. Сжижения газов.

59. Электростатика

60. Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Теорема Остроградского-Гаусса и ее практическое применение.

61. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом.

62. Диэлектрики. Диэлектрическая проницаемость. Поляризация диэлектриков. Поле внутри диэлектриков. Электрическое смещение. Сегнетоэлектрики.

63. Проводники в электрическом поле. Распределение зарядов на проводнике. Электрическое поле внутри и вне проводника. Электростатическая защита.

64. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.

65. Постоянный электрический ток.

66. Сила и плотность тока. Закон Ома для участка цепи и замкнутого контура. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома в дифференциальной форме.

67. Разветвленные электрические цепи, правило Кирхгофа.
68. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Превращение энергии в электрических цепях.
69. Классическая электронная теория электропроводности металлов и ее опытное обоснование. Затруднение классической теории электропроводности металлов. Явление сверхпроводимости.
70. Электрический ток в полупроводниках. Общая характеристика полупроводников. Собственная и переменная электропроводность полупроводников. Полупроводниковые диоды, усилители. Интегральные схемы.
71. Магнитное поле.
72. Магнитное поле тока и его характеристика. Магнитное взаимодействие токов. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчетам магнитного поля.
73. Действие магнитного поля на движущий заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитных полях.
74. Магнитные свойства вещества. Молекулярные токи. Диа-, пара и ферромагнетики. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Представления о ядерном магнитном резонансе и электронном парамагнитном резонансе. Магнитная индукция. Магнитный поток.
75. Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции. Закон Лоренца. Явление самоиндукции при замыкании и размыкании цепи. Токи Фуко. Трансформатор. Энергия магнитного поля. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.
76. Электрические колебания
77. Свободные колебания. Колебательный контур. Свободные затухающие колебания.
78. Вынужденные колебания. Явление электрического резонанса.
79. Переменный электрический ток. Закон Ома для цепей переменного тока с омическим сопротивлением, емкостью и индуктивностью. Реактивное сопротивление.
80. Мощность переменного тока.
81. Электромагнитные волны.
82. Основные свойства электромагнитных волн. Скорость распространения электромагнитных волн. Энергия и импульс электромагнитных волн.
83. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн.
84. Принцип относительности в электродинамике. Электромагнитное поле в движущейся системе координат.
85. Световые волны
86. Развитие представлений о свете. Электромагнитная природа света. Оптический и видимый диапазон электромагнитных волн. Скорость света.
87. Геометрическая оптика.
88. Законы геометрической оптики.
89. Ход лучей в призме, линзах.

90. Полное внутреннее отражение света. Волоконная оптика.
91. Интерференция света.
92. Интерференция световых волн. Когерентность. Методы наблюдения интерференции света.
93. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона. Просветления оптики. Интерференция от двух монохроматического источника света.
94. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников.
95. Интерферометры. Понятие об интерферометрии.
96. Дифракция света.
97. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля.
98. Дифракция Френеля от простейших преград.
99. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.
100. Пространственная фильтрация световых пучков. Понятие о голографии.
101. Дифракция рентгеновских лучей. Исследование структуры кристаллов.
102. Поляризация света.
103. Естественный и поляризованный свет.
104. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
105. Поляризация света при двойном преломлении. Поляризационные фильтры.
106. Вращение плоскости поляризации. Сахариметрия.
107. Квантовая природа излучения.
108. Тепловое излучение.
109. Квантовый характер излучения. Формула Планка.
110. Внешний фотоэффект и его законы.
111. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
112. Строение атома.
113. Опыты Резерфорда. Ядерная модель строения атома.
114. Постулаты Бора. Затруднения теории Бора.
115. Корпускулярно-волновой дуализм. Формула де Бройля.
116. Атомное ядро.
117. Строение атомного ядра.
118. Дефект масс и энергия связи ядер.
119. Ядерные реакции.
120. Реакция деления ядра. Цепная реакция.
121. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций.
122. Проблема источников энергии. Использование ядерной энергии.
123. Естественная радиоактивность. Альфа, бета и гамма излучения.
124. Законы радиоактивного распада.

#### *7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков*

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

##### *Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования*

*Оценка «отлично»* выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

*Оценка «хорошо»* выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

*Оценка «удовлетворительно»* выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

*Оценка «неудовлетворительно»* выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

##### *Критерии оценки знаний студента при написании индивидуального задания*

*Оценка «отлично»* - выставляется студенту, показавшему всесторонние систематизированные, глубокие знания вопросов и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

*Оценка «хорошо»* - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике. Но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

*Оценка «удовлетворительно»* - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.



*Оценка «неудовлетворительно»* - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем.

*Критерии оценки ответов на зачете*

Оценка **«зачет»** выставляется студенту, который:

- 1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умеет правильно использовать знания при региональном анализе;
- 2) умело применяет теоретические знания по физике при решении практических задач;
- 3) владеет современными методами исследования в физике, самостоятельно пополняет и обновляет знания в ходе учебной работы;
- 4) при освещении второстепенных вопросов возможны одна две неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

Оценка **«незачет»** выставляется студенту, который:

- 1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;
- 2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

*Критерии оценки ответов на экзамене*

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, который:

- 1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, ориентируется в современных проблемах техники;
- 2) умело применяет теоретические знания по физике при решении практических задач ;
- 3) при освещении второстепенных вопросов возможны одна – две неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

Оценку **«хорошо»** получает студент, который:

- 1) раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу по физике;
- 2) грамотно изложил материал, владеет терминологией;
- 3) умеет увязать теорию с практикой;
- 4) в изложении допустил ряд неточностей, не искажающих содержания ответа на вопрос.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится студенту, который:

- 1) освоил программный материал по физике в объеме учебника, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями, выполнил текущие задания;
- 2) при ответе допустил несущественные ошибки, неточности, нарушения последовательности изложения материала, недостаточно аргументирова-

но изложил теоретические положения.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который:

- 1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;
- 2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### ***а) Основная литература:***

1. Трофимова Т. И. «Курс физики». Учебное пособие для вузов. – М: Академия, 2008.
2. Грабовский Р.И. Курс физики. Учебное пособие. – СПб: Лань, 2009.
3. Ивлиев, А. Д. Физика : учебное пособие / А. Д. Ивлиев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-0760-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167746>
4. Рогачев, Н. М. Курс физики: учебное пособие / Н. М. Рогачев. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 460 с. — ISBN 978-5-8114-4076-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129235>

### ***б) Дополнительная литература:***

5. Грабовский, Р. И. Курс физики. Учебное пособие. – СПб.: Лань, 2006.
6. Сборник задач по общей физике: механика, молекулярная физика, термодинамика и гидростатика, электродинамика и магнетизм. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов/З. А. Исаев, Х. Ш. Яхьяева и др. – Махачкала, 2011.
7. Методические указания к лабораторным занятиям по курсу "Физика" для студентов 1 курса: раздел "Механика" / З.А. Исаев, В. И. Савина, Н. В. Офицеров и др. – Махачкала: ДГСХА, 2011.
8. Трофимова Т. И. Физика: справочник с примерами решения задач/ Т. И. Трофимова. – М.: Высшее образование, 2008.
9. Х.Ш. Яхьяева, Г.М. Магомедов. Геометрическая оптика и основы фотометрии в примерах и задачах. Учебное пособие. – Махачкала: ДГПУ, 2010.
10. З.А. Исаев, Х.Ш. Яхьяева, Х.М. Абдуллаев, В.И. Савина. Физика атома и атомного ядра. Задачник для студентов. Учебно-методическое пособие. – Махачкала: ДагГАУ, 2015.

11. З.А. Исаев, Х.Ш. Яхьяева, Х.М. Абдуллаев, В.И. Савина. Контрольные задания по физике для студентов 1 и 2 курсов очного и заочного формам обучения. Учебно-методическое пособие. – Махачкала: ДагГАУ, 2016.

12. Х.Ш. Яхьяева, З.А. Исаев, С.М. Оракова. Физика: учебно-методическое пособие для студентов 1 курса очной формы обучения по направлениям подготовки: 19.03.02 – «Продукты питания из растительного сырья»; 19.03.04. – «Технология продукции и организация общественного питания»; 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование»; 21.03.02 – «Земельный кадастр» – Махачкала: ДагГАУ, 2020. – 38 с.

#### **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Министерство сельского хозяйства РФ.- <http://mcx.ru/>
2. Elibrary. ru (РИНЦ) - научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>
3. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/RU/>
4. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>
5. Российская государственная библиотека - <https://www.rsl.ru/>
6. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>

	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1	2	3	4	5
1	Доступ к коллекции «Единая профессиональная база для аграрных вузов «Издательство Лань» ЭБС Лань по направлениям: Инженерно-технические науки; Технологии пищевых производств; Химия; Математика; Информатика; Физика; Теоретическая механика; Физкультура и Спорт; Коллекция для СПО.	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 80/22 от 22.03.2022г. с 15.04.2022г. до 15.04.2023г.
2	Polpred.com	сторонняя	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017г. Без ограничения времени.
3	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09.07.2013г. Без ограничения времени
4	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (учебные и научные издания)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № р 91 от 09.07.2018г. Без ограничения времени
5	ЭБС «Юрайт»	сторонняя	<a href="http://www.biblionline.ru/">http://www.biblionline.ru/</a>	ООО «Юрайт» Договор № 35 от 12.12.2017г. к разделу «Легендарные книги» без ограничения времени
6	ЭБС «Юрайт» СПО	сторонняя	<a href="http://www.biblionline.ru/">http://www.biblionline.ru/</a>	ООО «Электронное издательство Юрайт» Договор № 195 от 16.12.2021г С 18.02.2022 по 17.02.2023г.

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Физика» осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, лабораторных занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

**Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс).** Лекция является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимые учебный материал.

3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3, . . ., или буквами: а, б, в, . . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

**Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.** При подготовке к практическим занятиям следует использовать основную литературу из представленного списка, а также руководствоваться приведенными указаниями и рекомендациями. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «Дополнительная» в представленном списке. На практических занятиях рекомендуется принимать активное участие в обсуждении проблем, возникающих при решении учебных задач, развивать способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем по тематике занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

- проработка конспекта лекций;
- чтение рекомендованной основной и дополнительной литературы по изучаемому разделу дисциплины;
- решение домашних задач: при выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.
- при возникновении затруднений следует сформулировать конкретные вопросы к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

**Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям.** Лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории. Прежде чем начать занятия в лаборатории студент знакомится с правилами техники безопасности. На рабочем столе должно находиться только необходимое оборудование и приборы для записей и расчетов. Студент приступает к выполнению лабораторной работы только после ознакомления с описанием работы и подготовки к ней. Запрещается включать какие либо приборы или схемы без предварительной проверки их преподавателем или лаборантом. После окончания работы студент должен сдать лаборанту выданные принадлежности, привести в порядок рабочее место, получить отметку в журнале о выполнении работы, предъявив для этого полученные результаты преподавателю.

*Рекомендации по подготовке к выполнению работы.* Не начинайте выполнение опыта пока не уясните себе полностью его цель, метод и не составите план проведения опыта. Так как время проведения опыта ограничено учебными часами, отведенными на него, то всю подготовку необходимо провести самостоятельно до занятий.

Для подготовки к опыту прочтите руководство к работе. Выясните в процессе чтения, а в случае необходимости – на консультации с преподавателем не понятные вопросы. Еще раз прочтите руководство, но теперь в лаборатории, имея перед глазами приборы для проведения опыта. Разберитесь в требованиях, которые надо предъявить к настройке приборов и установке в целом, чтобы обеспечить наилучшие результаты опыта. Для записи результатов измерения подготовьте заранее таблицы, включающие как сами измерения, так и их погрешности. К следующему занятию студент готовит очередную работу и предъявляет отчет о работе, выполненной на предыдущем занятии. Работа считается окончательно сданной после защиты отчета. Если результат не согласуется с табличным значением, то необходимо объяснить причины расхождений. При пропуске занятия данная лабораторная работа выполняется в часы самоподготовки к следующему занятию.

**Доклад** – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от выступлений большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удается выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

**Методические рекомендации по подготовке к зачету.** Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися зачета. На зачете определяется

качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к зачету – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к зачету обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для зачета содержится в данной рабочей программе.

При подготовке к зачету обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на зачете. Залогом успешной сдачи зачета является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение семестра (года). Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовка к зачету желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины.

Готовясь к зачету, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

Обучающиеся, имеющие задолженность или неисправленные неудовлетворительные оценки по семинарским занятиям, к зачету не допускаются.

В ходе сдачи зачета учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи зачета закрывается и сдается в учебную часть факультета.

### ***Методические рекомендации по подготовке к экзамену***

К экзамену допускаются студенты, аттестованные по всем темам практических занятий. Вопросы, выносимые на экзамен, приведены в рабочей программе курса.

Экзаменационный билет содержит три вопроса. Экзамен проходит в устной форме, но экзаменатор вправе избрать и письменную форму опроса.

Успешная сдача экзамена зависит не только от умственных способностей, памяти, психологической устойчивости, но, прежде всего, от стратегии. По существу подготовка к экзамену начинается с первого дня лекции и практических занятий. Чем больше знаний, тем стройнее они уложились в систему, тем легче готовиться в последние дни.

Обязательным условием успешной подготовки и сдачи экзаменов является конспектирование и усвоение лекционного материала.

В течение семестра не следует игнорировать такие возможности пополнить запас своих знаний, как консультации. На экзамен выносятся вопросы, которые отражены в программе курса. Поэтому в процессе освоения материала необходимо постоянно сверяться с программой курса, самостоятельно изучать вопросы, которые не выносятся на практические занятия, а в случае затруднений обращаться за консультациями на кафедру.



Непосредственно перед экзаменом на подготовку к нему отводится не менее трех дней. В этот период рекомендуется равномерно распределить вопросы программы курса и повторять учебный материал, используя учебник, конспект лекций, план-конспект выступлений на практических занятиях, а в необходимых случаях и научную литературу. Особое внимание следует уделить рекомендованным вопросам для повторений. Рекомендуется повторять материал в привычное рабочее время, не допуская переутомления, чередуя умственную работу с физическими упражнениями и психологической разгрузкой. Оставшиеся неясными вопросы следует прояснить для себя на предэкзаменационной консультации.

### **11. Информационные технологии и программное обеспечение**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, акустическая система и т.д.);
- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);
- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

#### **Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое в учебном процессе**

1. Услуги глобальной информационно-коммуникационной сети Интернет ООО «СУММА-ТЕЛЕКОМ», Договор № 40390000050 от 19.10.2009 г. ЗАО «Национальный Телеком», Дополнительное соглашение к Договору № 40390000050 от 19.10.2009 г. № 68/2016 от 01.05.2016 г. – ежегодное пролонгирование.

2. Office Standard 2010 Microsoft Open License: 61137897 от 2012-11-08 - бессрочная

3. Windows 7 Professional Microsoft Open License: 61137897 от 2012-11-08 - бессрочная

4. Apache OpenOffice. The Free and Open Productivity Suite. Apache OpenOffice 4.1.3 released Свободное программное обеспечение, бессрочное, с неограниченным количеством лицензий, правообладатель: SUN/Oracle.

5. Условия предоставления услуг Google Chrome. Исходный код предоставляется бесплатно, бессрочно с неограниченным количеством лицензионных соглашений, правообладатель – «Google».

6. Mozilla Firefox – бесплатная программа на условиях Публичной лицензии, бессрочной для неограниченного количества пользователей, разработчики – участники проекта mozilla.org.

7. 7-Zip. License for use and distribution [7-Zip.Лицензия на использование и распространение]. Свободное программное обеспечение, бессрочное, с неограниченным количеством лицензий, правообладатель – Igor Pavlov.

8. Adobe Acrobat Reader программа для работы с документами в формате \*.pdf, Бесплатная программа на условиях Публичной лицензии, бессрочной для неограниченного количества пользователей. Правообладатель - Adobe Systems Incorporated <https://www.adobe.com/ru>

9. Kaspersky Anti-Virus for Windows Workstations и другие антивирусные программы По наличному расчету в специализированных организациях – срок 1 год – обновление по необходимости.

10. Справочная правовая система Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>

## **12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса**

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, в частности, оснащенные: мультимедийным проектором, ноутбуком, лабораторным оборудованием (для проведения лабораторно-практических занятий), плакатами и стендами. (ауд.№407,409, 412).

## **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

### **а) для слабовидящих:**

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистентом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

**б) для глухих и слабослышащих:**

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- зачет проводится в письменной форме (по желанию);

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования.

**в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):**

- письменные задания надиктовываются ассистентом;

- по желанию студента зачет проводится в устной форме.

## Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

### УТВЕРЖДАЮ:

*Первый проректор*

\_\_\_\_\_ М.Д. Мукайлов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

В программу дисциплины (модуля) «Физика»  
по направлению подготовки  
20.03.02 - «Природообустройство и водопользование»  
вносятся следующие изменения:

.....;  
.....;  
.....;

### Программа пересмотрена на заседании кафедры

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой

Паштаев Б.Д. / профессор / \_\_\_\_\_ /  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

### Одобрено

Председатель методической комиссии факультета

Кузнецова И.И. / ст.препод / \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

Лист регистрации изменений в РПД

п/п	Номера разделов, где произведены изменения	Документ, в котором отражены изменения	Подпись	Расшифровка подписи	Дата введения изменений
1.					
2.					
...					