

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 19.08.2023 23:58:45  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebeea849

*Приложение А*

**(обязательное к рабочей программе дисциплины)**

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

**«Физика»**

Уровень образования \_\_\_\_\_

**Бакалавриат**  
(бакалавриат/магистратура/специалитет)

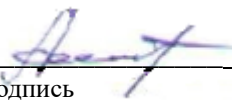
Направление подготовки  
бакалавриата/магистратуры/специальность

**09.03.03 –«Прикладная информатика»**  
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления  
подготовки/специализация

**Прикладная информатика в экономике**  
(наименование)

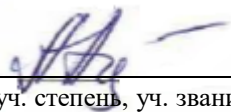
**Разработчик**

  
подпись

**Ахмедова Л.М. ст.преподаватель**  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры ИТиПИВЭ «28» августа 2019 г., протокол № 1

Зав. кафедрой  
подпись

  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

**Абдулгалимов А.М., д.э.н., профессор**

Махачкала, 2019 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля).....</b>	<b>5</b>
<b>3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП.....</b>	<b>13</b>
<b>4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.....</b>	<b>30</b>

## 1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Физика» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 – «Прикладная информатика».

Задачи фонда оценочных средств заключаются в контроле и оценке входных, текущих, промежуточных и остаточных знаний студента на соответствие их компетенциям, предусмотренным в рабочей программе дисциплины.

Рабочей программой дисциплины «Физика» предусмотрено формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- ОПК-1. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)**

### 1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

#### 1.1.1. Перечень компетенций и планируемые результаты

В результате освоения дисциплины «Физика» обучающийся по направлению подготовки **09.03.03 – «Прикладная информатика» по профилю** подготовки – «Прикладная информатика в экономике», в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО должен обладать следующими компетенциями (см. таблицу 1):

**Таблица 1- Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными

		источниками; методами принятия решений.
	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<p>ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.</p> <p>ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.</p> <p>ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p>

### 2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Физика» определяется на следующих трех этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** (текущие аттестации 1-3; СРС; КР)
2. **Этап промежуточных аттестаций** (зачет, экзамен)

**Таблица 2 – Этапы формирования компетенций**

Код компетенций по ФГОС	Этапы формирования компетенций по дисциплине «Физика»					
	СЕМЕСТРЫ					
	I					
	Этап текущих аттестаций				Этап промеж.аттест.	
	1-5 нед.	6-10 нед.	11-15 нед.	1-17 нед.	18-20 нед.	
	Текущая аттест.1 (контр.ра б. 1)	Текущая аттест.2 (контр.раб.2)	Текущая аттест.3 (контр.раб.3)	СРС (творч.отчет)	КР (поясн.зап., ГМ)	Промеж.аттест. (экзамен)
1	8	9	10	11	12	13
УК-1	+	+	+	+	-	+
ОПК-1	+	+	+	+		+

**СРС** – самостоятельная работа студентов;

**КР**– курсовая работа;

ГМ – графический материал;

Знак «+» соответствует формированию компетенции.

## 1.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Физика»

является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но	Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки.

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
	обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

## 2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала;</li> <li>- исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;</li> <li>- правильно формирует определения;</li> <li>- демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;</li> <li>- умеет делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;</li> <li>- достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;</li> <li>- демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе;</li> <li>- умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует общее знание изучаемого материала;</li> <li>- испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы;</li> <li>- знает основную рекомендуемую литературу;</li> <li>- умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.</li> </ul>
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнания значительной части программного материала;</li> <li>- не владения понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>



### 2.2.3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Таблица 4 - Этапы формирования компетенций очной (заочной) формы обучения

Код компетенции	Этап формирования компетенции очной формы обучения (заочной формы обучения), семестры
УК-1	1 (1)
ОПК-1	1 (1)

### 2.2.4. Показатели и критерии оценивания компетенций

Таблица 5- Показатели компетенций по уровню их сформированности (зачет/экзамен)

Показатели компетенции (ий)	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблице 1)	Знает	зачтено/отлично	высокий
		зачтено/хорошо	повышенный
		зачтено/удовлетворительно	пороговый
	Не знает	не зачтено/неудовлетворительно	недостаточный
Умеет (соответствует таблице 1)	Умеет	зачтено/отлично	высокий
		зачтено/хорошо	повышенный
		зачтено/удовлетворительно	пороговый
	Не умеет	не зачтено/неудовлетворительно	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1)	Владеет	зачтено/отлично	высокий
		зачтено/хорошо	повышенный
		зачтено/удовлетворительно	пороговый
	Не владеет	не зачтено/неудовлетворительно	недостаточный

Таблица 6 – Соотношение показателей и критериев оценивания компетенций со шкалой оценивания и уровнем их сформированности

Показатели компетенции (ий) (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблице 1)	Показывает полные и глубокие знания, логично и аргументированно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретических знаний	высокий
	Показывает глубокие знания, грамотно излагает ответ, достаточно полно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности	повышенный
	Показывает достаточные, но не глубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы	пороговый
	Показывает недостаточные знания, не способен аргументированно и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1)	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен предложить альтернативные решения анализируемых проблем, формулировать выводы	высокий
	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен формулировать выводы, но не может предложить альтернативные решения анализируемых проблем	повышенный
	При решении конкретных практических задач возникают затруднения	пороговый
	Не может решать практические задачи	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1)	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, способен оценить результат своей деятельности	высокий
	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, затрудняется оценить результат своей деятельности	повышенный

Показывает слабые навыки, необходимые для профессиональной деятельности	пороговый
Отсутствие навыков	недостаточный

### 2.2.5. Порядок аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется традиционная система оценки знаний.

По дисциплине «Физика» в 1 семестре для очного и заочного обучения предусмотрен экзамен. Оценивание обучающегося представлено в таблицах 7.

Таблица 7  
Применение системы оценки для проверки результатов итогового контроля (экзамен)

Оценка	Критери и оценки
<b>«отлично»</b>	имеет четкое представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; свободно и правильно оперирует предметной и методической терминологией; свободно владеет вопросами экзаменационного билета; подтверждает теоретические знания практическими примерами; дает развернутые ответы на задаваемые дополнительные вопросы; имеет собственные суждения о решении теоретических и практических вопросов, связанных с профессиональной деятельностью.
<b>«хорошо»</b>	имеет представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; знает предметную и методическую терминологию дисциплины; излагает ответы на вопросы экзаменационного билета, ориентируясь на написанное им в экзаменационном листе; подтверждает теоретические знания отдельными практическими примерами; дает ответы на задаваемые дополнительные вопросы.
<b>«удовлетворительно»</b>	имеет посредственное представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; правильно оперирует основными понятиями; отвечает на вопросы экзаменационного билета, главным образом, зачитывая написанное в экзаменационном листе; излагает, главным образом, теоретические знания по вопросам экзаменационного билета; не во всех случаях находит правильные ответы на задаваемые дополнительные вопросы.

«неудовлетворительно»	не имеет представления о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; не во всех случаях правильно оперирует основными понятиями; отвечает на экзаменационные вопросы, зачитывая их с экзаменационные вопросы излагает не в полной мере; не отвечает на дополнительные вопросы
-----------------------	--

### 2.2.6. Определение уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины «Физика»

Таблица 8 - Уровни сформированности компетенций

№	Код компетенций по ФГОС	Уровни сформированности компетенций		
		Пороговый	Достаточный	Высокий
1	2	3	4	5
1	УК-1	<p>Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач</p> <p><b>слабо (на пороговом уровне, или на «удовлетворительно»).</b></p> <p>Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности <b>слабо.</b></p> <p><b>Владеет</b> навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений <b>слабо.</b></p>	<p><b>Знает</b> принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач <b>на достаточном уровне («на «хорошо»).</b></p> <p><b>Умеет</b> анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности <b>на достаточном уровне.</b></p> <p><b>Владеет</b> навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений <b>на достаточном уровне.</b></p>	<p><b>Знает</b> принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач <b>полноценно (на высоком уровне, на «отлично»).</b></p> <p><b>Умеет</b> анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности <b>полноценно.</b></p> <p><b>Владеет</b> навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений <b>полноценно.</b></p>

	<p><b>ОПК-1</b></p>	<p><b>Знает</b> основы математики, физики, вычислительной техники и программирования <b>слабо (на пороговом уровне, или на «удовлетворительно»).</b></p> <p><b>Умеет</b> решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования <b>слабо.</b></p> <p><b>Владеет</b> навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности <b>слабо.</b></p>	<p><b>Знает</b> основы математики, физики, вычислительной техники и программирования <b>на достаточном уровне (на «хорошо»).</b></p> <p><b>Умеет</b> решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования <b>на достаточном уровне.</b></p> <p><b>Владеет</b> навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности <b>на достаточном уровне.</b></p>	<p><b>Знает</b> основы математики, физики, вычислительной техники и программирования <b>полноценно (на высоком уровне, на «отлично»).</b></p> <p><b>Умеет</b> решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования <b>полноценно.</b></p> <p><b>Владеет</b> навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности <b>полноценно.</b></p>
--	---------------------	---	---	--

### **3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП**

#### **3.1. Задания для входного контроля**

##### **3.1.1. Контрольные задания для входного контроля**

###### **1-й семестр Вариант № 1**

1. К бруску, лежащему на столе, привязана нерастяжимая нить, перекинутая через неподвижный блок. К свободному концу нити подвешен груз в 2 раза меньший массы

бруска. Определить ускорение движения бруска, если коэффициент трения скольжения между бруском и поверхностью стола 0,2.

2. Сколько времени нужно нагревать на электроплитке мощностью 600 Вт при КПД 80% 1 кг льда, взятого при начальной температуре  $-20^{\circ}\text{C}$ , чтобы получить воду, нагретую до  $50^{\circ}\text{C}$ . Удельная теплоемкость льда  $2,1 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$ , уд. теплота плавления  $0,33 \text{ МДж}/\text{кг}$  и удельная теплоемкость воды  $4,2 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$ .

3. В контуре индуктивностью 2 мГн и емкостью 0,05 мкФ происходят электрические колебания, причем максимальная сила тока равна 5 мА. Найти максимальное значение напряжения на конденсаторе.

4. Фотоэлектрический эффект.

### Вариант № 2

1. Тело массой 2 т. поднято на высоту 8 м. и его скорость увеличилась от 0 до 2 м/с. Определить полную работу, затраченную на подъем тела.

2. Газ нагревается изохорически от  $17^{\circ}\text{C}$  до  $27^{\circ}\text{C}$ . Определить относительное увеличение давления.

3. Три проводника с сопротивлением в 2 Ом, 4 Ом, 5 Ом соединены параллельно. В первом проводнике течет ток в 20 А. Определить токи в каждом из остальных проводников.

4. Поперечные и продольные волны. Скорость волны. Длина волны. Зависимость между длиной волны, ее скоростью распространения и частотой.

### Вариант № 3

1. Мяч массой 0,4 кг, брошенный вертикально вверх со скоростью 20 м/с, упал в ту же точку со скоростью 15 м/с. Найти работу силы сопротивления воздуха.

2. Бутылка, заполненная газом, плотно закрыта пробкой площадью сечения  $2,5 \text{ см}^2$ . До какой температуры надо нагреть газ, чтобы пробка вылетела из бутылки, если сила трения, удерживающая пробку 12 Н? Первоначальное давление в бутылке и наружное давление одинаковы и равны 100 кПа, начальная температура  $-3^{\circ}\text{C}$ .

3. Электрон движется в вакууме в однородном магнитном поле с индукцией 5 мТл, со скоростью 10 Мм/с перпендикулярно к линиям индукции. Определить силу, действующую на электрон и радиус окружности, по которой он движется, масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$ , заряд его  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ .

4. Дифракция света. Дифракционная решетка.

### Вариант № 4

1. Поезд, двигаясь под уклон, прошел за 20 с путь 340 м и развил скорость 19 м/с. С каким ускорением двигался поезд и какой была его скорость в начале уклона?

2. Газ находится под поршнем при температуре  $0^{\circ}\text{C}$  и давлении 0,2 МПа. Какую работу совершит 1 л газа при изобарическом расширении, если температура газа повысится на  $20^{\circ}\text{C}$ ?

3. Под действием электронов с кинетической энергией 1,892 эВ водород светится. Какого цвета линия получится в спектре? Постоянная Планка  $6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$ , масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$ .

4. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов.

### Вариант № 5

1. Моторная лодка идет по течению со скоростью 10 м/с, а против течения со скоростью 8 м/с. Определить скорость течения и скорость лодки в стоячей воде.

2. Перед стартом объем газа в аэростате при нормальных условиях составлял  $4000 \text{ м}^3$ . Определите объем аэростата на высоте, где атмосферное давление 400 мм.рт.ст., а температура  $-17^{\circ}\text{C}$ .

3. Между зарядами  $+q$  и  $+9q$  расстояние равно 16 см. На каком расстоянии от первого заряда находится точка, в которой напряженность поля равна нулю?
4. Звуковые волны. Скорость звука. Громкость. Высота тона.

### Вариант № 6

1. Стальной шарик массой 10 г упал с высоты 1 м на стальную плиту и отскочил после удара на высоту 0,8 м. Определить изменение импульса шарика.
2. В 50 л воды при температуре  $90\text{ }^{\circ}\text{C}$  влили 30 л воды при температуре  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Какова будет температура смеси?
3. На концах проводника длиной 6 м поддерживается разность потенциалов 120 В. Каково удельное сопротивление проводника, если плотность тока в нем  $50\text{ нА/м}^2$ ?
4. Законы преломления света. Показатель преломления. Полное внутреннее отражение.

### Вариант № 7

1. Над серединой улицы висит сигнальный фонарь. Определить силу натяжения троса, если масса фонаря 10 кг, длина троса 15 м, а точка подвеса отстоит от горизонтальной прямой, соединяющей точки закрепления троса на 0,1 м.
2. Расстояние между точечными зарядами 22,5 нКл и  $-44\text{ нКл}$  равно 5 см. Найти напряженность электрического поля в точке, находящейся на расстоянии 3 см от положительного заряда и 4 см от отрицательного заряда.
3. Сколько фотонов содержит 10 мкДж излучения с длиной волны 1 мкм?

## 3.2. Задания для текущих аттестаций

### 3.2.1. Контрольные работы для первой аттестации

#### 1-й семестр

#### Вариант № 1-1

1. Скорость и ускорение. Среднее ускорение, мгновенное ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорение. Полное ускорение.
2. Масса тела 2 кг. Под действием силы скорость тела изменяется по закону  $V = V_0 + b \cdot t^2$ , где  $V_0 = 3\text{ м/с}$ ,  $b = 2\text{ м/с}$ . Определить работу силы за первые 2 секунды движения. Какова средняя скорость движения за это время?
3. Вертикально подвешенный стержень длиной 120 см и массой 1,32 кг может вращаться вокруг горизонтальной оси, проходящей через верхний конец стержня. На расстоянии 80 см от оси подвеса в стержень ударяет пуля массой 10 г, летящая в горизонтальном направлении, перпендикулярном к оси вращения. Пуля застревает в стержне, а стержень отклоняется на угол  $60^{\circ}$  от вертикали. Определить скорость пули перед ударом в стержень.
4. Два тела с массами 2,5 кг и 1,2 кг соединены нитью и перекинута через блок весом в 1 кг. Найти ускорение, с которым движутся тела, и натяжения нитей, к которым подвешены тела. Блок считать однородным диском. Трением пренебречь.

#### Вариант № 1-2

1. Материальная точка движется прямолинейно. Управление движения имеет вид  $X = At + Bt^2$  где,  $A = 3\text{ м/с}$ ,  $B = 0,06\text{ м/с}$ . Найти скорость и ускорение точки в момент времени  $t_1 = 0$  и  $t_2 = 3\text{ с}$ . Каковы средние значения скорости и ускорения за первые 3 сек. движения?
2. Снаряд массой 10 кг обладал скоростью 300 м/с в верхней точке траектории. В этой точке он разорвался на две части. Меньшая масса 2 кг получила скорость 500 м/с. С какой

скоростью и в каком направлении полетит большая часть, если меньшая полетела вперед под углом  $60^\circ$  к плоскости горизонта?

3. Платформа в виде сплошного диска радиусом  $R = 1,5$  м и массой 200 кг вращается по инерции около вертикальной оси с частотой  $\omega = 10$  об/мин. В центре платформы стоит человек массой 70 кг. Какую линейную скорость относительно пола помещения будет иметь человек, если он перейдет на край платформы? Человека рассматривать как материальную точку.

4. Динамика движения. Законы Ньютона. Импульс тела (количество движения).

### Вариант № 1-3

1. Через блок, выполненный в виде диска и имеющий массу 80 кг, перекинута тонкая, гибкая нить, к концам которой подвешены грузы с массами 100 кг и 200 кг. С каким ускорением будут двигаться грузы, если их предоставить самим себе? Трением пренебречь.

2. Сплошной цилиндр скатывается с наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол  $30^\circ$ . Какой путь пройдет цилиндр по горизонтали, если его скорость в конце наклонной плоскости равна 7 м/с, а коэффициент трения равен 0,2.

3. Материальная точка движется по окружности, диаметр которой равен 40 м. Зависимость пути от времени её движения определяется уравнением  $x = Ct^3$ , где  $C = 0,1$  см/с<sup>3</sup>. Определить пройденный путь, скорость, нормальное, тангенциальное и полное ускорения через 3 сек. от начала движения. Какова величина средней скорости и среднего ускорения за это время?

4. Вращательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение. Линейная скорость.

### Вариант № 2-1

1. Точечный заряд 25 нКл находится в поле, созданном прямым бесконечным цилиндром радиуса 1 см, равномерно заряженным с поверхностной плотностью 0,2 нКл/см<sup>2</sup>. Определить силу, действующую на заряд, если его расстояние от оси цилиндра 10 см.

2. Внутреннее сопротивление гальванометра 720 Ом, шкала его рассчитана на 300 мкА. Как и какое добавочное сопротивление, нужно подключить, чтобы можно было измерить им напряжение равное 300 В?

3. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Напряженность электрического поля точечного заряда и для заряженного объемного тела.

### Вариант № 2-2

1. Тонкий длинный стержень равномерно заряжен с линейной плотностью заряда 10 мКл/м. Какова сила, действующая на точечный заряд 10 нКл находящейся на расстоянии 20 см от стержня, вблизи его середины?

2. Э.Д.С. батареи 20 В. Сопротивление внешней цепи 2 Ом, сила тока 4 А. С каким к.п.д. работает батарея?

3. Проводники в электростатическом поле. Емкость проводников.

4. Конденсаторы.

### Вариант № 2-3

1. Две бесконечные параллельные пластины равномерно заряжены с поверхностной плотностью заряда 10 и - 30 нКл/м<sup>2</sup>. Какова сила взаимодействия на единицу площади пластины?

2. При силе тока 3 А во внешней цепи батареи выделяется мощность 18 Вт, при силе тока 1 А соответственно 10 Вт. Определить Э.Д.С. и внутреннее сопротивление.



### Вариант № 3-1

1. Точка совершает гармонические колебания. Наибольшее смещение точки равно 10 см, наибольшая скорость 20 м/с. Найти циклическую частоту колебаний и максимальное ускорение точки.

2. От источника колебаний распространяется волна вдоль прямой линии. Амплитуда колебаний 10 см. Как велико смещение точки удалений от источника на  $0,75 \lambda$ , момент, когда от начала колебаний прошло время  $0,9T$ ?

3. Колебательный контур имеет индуктивность 1,6 мГн, емкость 40 нФ и максимальное напряжение на зажимах 200 В. Чему равна максимальная сила тока в контуре. Сопротивлением контура пренебречь.

### Вариант № 3-2

1. Два одинаково направленных гармонических колебания одного периода с амплитудой 10 см и 6 см складываются в одно колебание с амплитудой 14 см. Найти разность фаз складываемых колебаний.

2. Звуковые колебания, имеющие частоту 0,5 кГц и амплитуду 0,25 мм, распространяется в упругой среде. Длина волны 0,7 м. Найти скорость распространения волн и максимальную скорость частиц среды.

3. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью 10 мГн, конденсатор емкостью 0,1 мкФ и резистора сопротивлением 20 Ом. Определить через сколько полных колебаний амплитуда тока в контуре уменьшится в  $e$  раз.

### Вариант № 3-3

1. Максимальная скорость точки, совершающей гармонические колебания, равна 10 см/с, максимальное ускорение  $100 \text{ см/с}^2$ . Найти циклическую частоту колебаний, их период и амплитуду.

2. Волна с периодом 1,2 с и амплитудой 2 см распространяется со скоростью 15 м/с. Чему равно смещение точки, находящейся на расстоянии 45 м от источника волн через  $t$  с после начала колебаний.

3. Катушка индуктивностью 1 мГн и воздушный конденсатор, состоящий из двух круглых пластин диаметром 0,2 каждая, соединены параллельно. Расстояние между которыми 1 см. Определить период колебаний.

## 3.2.2. Контрольные вопросы для второй аттестации

### Вариант № 1-4

1. На горизонтальную ось насажены маховик и легкий шкив радиусом 5 см. На шкив намотан шнур, к которому привязан груз массой 0,4 кг. Опускаясь равноускоренно, груз прошел путь 1,8 м за 3 с. Определить момент инерции маховика. Массу считать пренебрежимо малой.

2. Тело, установленное на вогнутой сферической поверхности так, чтобы радиус, проведенный в его центр тяжести, составлял с вертикалью угол  $75^\circ$ , под действием собственного веса начинает скользить. Пройдя положение равновесия, тело поднимается на угол  $30^\circ$ . Определить коэффициент трения.

3. Нормальное ускорение точки, движущейся по окружности радиусом 9 м, изменяется по закону  $a_n = A + Bt + Ct^2$ . Найти: 1. Тангенциальное ускорение точки. 2. Путь, пройденный точкой за  $6$  с после начала движения. 3. Полное ускорение в момент времени  $t = 2/3$  с, если  $A = 1 \text{ м/с}^3$ ,  $B = 3 \text{ м/с}^2$ ,  $C = 2,25 \text{ м/с}^4$ .

### Вариант №1-5

1. Маховик вращается по закону, выраженному уравнением  $\varphi = A + Bt + Ct^2$ , где  $A = 2$  рад.,  $B = 32$  рад./с,  $C = -4$  рад./с<sup>2</sup>. Чему равно мгновенное значение мощности? Найти среднюю мощность, развиваемую силами, действующими на маховик при его вращении, до

остановки, если его момент инерции  $I = 100 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ . Через сколько времени маховик остановится?

2. Лыдина площадью поперечного сечения  $2 \text{ м}^2$  и высотой  $70 \text{ см}$  плавает в воде. Какую работу надо совершить, чтобы полностью погрузить лыдину в воду? Плотность льда  $900 \text{ кг/м}^3$ , плотность воды  $1000 \text{ кг/м}^3$ ?

3. На чашку весов падает груз весом  $1,5 \text{ кг}$  с высоты  $5 \text{ см}$ . Сколько кг покажут весы в момент удара? Известно, что под действием этого груза после успокоения качаний чашка весов опускается на  $5 \text{ мм}$ .

### **Вариант № 1-6**

1. Определить зависимость пути от времени, если ускорение тела пропорционально квадрату скорости и направлено в сторону противоположную ей. В начальный момент ( $t = 0$ )  $S = S_0$  и  $V = V_0$ .

2. Вода течет по каналу шириной  $0,5 \text{ м}$ , расположенному в горизонтальной плоскости и имеющему закругленные радиусом  $10,0 \text{ м}$ . Скорость течения воды равна  $5 \text{ м/с}$ . Найти дополнительные воды на закруглении.

3. Мальчик катит обруч по горизонтальной дороге со скоростью  $7,2 \text{ км/ч}$ . На какое расстояние может вкатиться обруч на горку, если уклон горки составляет  $10 \text{ м}$  на каждые  $100 \text{ м}$  пути. Трением пренебречь.

### **Вариант № 2-4**

1. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.

2. Электрон движется по окружности в однородном магнитном поле напряженностью  $4 \text{ кА/м}$  со скоростью  $10 \text{ мм/с}$ , направленной перпендикулярно к линиям напряженности. Найти силу, с которой поле действует на электрон, и радиус окружности, по которой он движется.

3. В однородном магнитном поле с индукцией  $0,35 \text{ Т}$  равномерно с частотой  $480 \text{ об/мин}$  вращается рамка, содержащая  $1500$  витков площадью  $50 \text{ см}^2$ . Ось вращения лежит в плоскости рамки и перпендикулярна линиям индукции. Определить максимальную Э.Д.С. индукции, возникающую в рамке.

### **Вариант № 2-5**

1. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Правило правого винта.

2. Два бесконечно длинных прямых проводника скрещены под прямым углом. По проводникам текут токи  $80 \text{ А}$  и  $60 \text{ А}$ . Расстояние между проводниками  $10 \text{ см}$ . Чему равна магнитная индукция в точке, одинаково удаленной от обоих проводников.

3. Источник тока замкнули на катушку с сопротивлением  $10 \text{ Ом}$  и индуктивностью  $1 \text{ Гн}$ . Через сколько времени сила тока замыкания достигает  $0,9$  предельного значения?

### **Вариант № 2-6**

1. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Правило левой руки.

2. Бесконечно длинный прямой проводник согнут под прямым углом. По проводнику течет ток  $20 \text{ А}$ . Какова магнитная индукция в точке, лежащей на биссектрисе угла и удаленной от вершины угла на  $10 \text{ см}$ .

3. Длинный прямой соленоид, намотанный на немагнитный каркас, имеет  $1000$  витков. Индуктивность соленоида  $3 \text{ Мг}$ . Какой магнитный поток и какое потокоцепление создает соленоид при токе силой  $1 \text{ А}$ ?

### Вариант № 3-4

1. Луч света входит в стеклянную призму под углом  $2\alpha$  и выходит под углом  $\beta = \alpha$ . Преломляющий угол призмы равен  $\alpha/2$ . Определить угол отклонения луча от первоначального направления и показатель преломления материала призмы.

2. На тонкую глицериновую пленку толщиной 1 мкм, нормально к ее поверхности падает белый свет. Определить длины волн лучей видимого участка спектра (0,4 мкм - 0,8 мкм), некоторые ослаблены в результате интерференции.

3. Постоянная дифракционной решетки в 5 раз больше световой зоны монохроматического света, нормально падающего на ее поверхность. Определить угол между двумя симметричными дифракционными максимумами.

4. Освещенность поляризатора 84 Лк. Какова освещенность экрана, поставленного за анализатором, если плоскости поляризации будут сдвинуты на  $60^\circ$  и каждый николю поглотит 4% проходящего через него света?

### Вариант № 3-5

1. Точечный источник света находится на оси тонкой собирающей линзы. Расстояние между источником и ближайшим к нему фокусом 8 см, расстояние между источником и его изображением 32 см. Определить оптическую силу линзы (сделать чертеж).

2. Плосковыпуклая лампа с фокусным расстоянием 2 м лежит выпуклой стороной на стеклянной пластинке. Радиус пятого темного кольца Ньютона в отраженном свете 1,5 мм. Определить длину световой волны.

3. На поверхность дифракционной решетки нормально к ее поверхности падает монохроматический свет. Постоянная диф. Решетки в 3,5 раза больше длины световой волны. Найти общее число дифракционных максимумов, которые возможно наблюдать в данном случае.

4. При каком значении преломляющего угла стеклянной призмы ( $n = 1,5$ ) углы входа и выхода луча из призмы являются углами полной поляризации? Рассмотреть случай при условии, что призма погружена в воду.

### Вариант № 3-6

1. Собирающая линза дает изображение с увеличением 2, если расстояние между предметом и изображением 24 см. Определить оптическую силу линзы.

2. На стеклянный клин падает нормально пучок света ( $\lambda = 5,82 \times 10^{-7}$  м). Угол клина равен  $20''$ . Какое число темных интерференционных полос приходится на единицу длины клина? Показатель преломления стекла 1,5.

3. На непрозрачную пластинку с узкой щелью падает нормально плоская монохроматическая световая волна ( $\lambda = 500$  нм). Угол отклонения лучей, соответствующих первому дифракционному максимуму, равен  $30^\circ$ . Определить ширину щели.

4. При повороте николя на угол  $60^\circ$  от положения, соответствующего максимальной яркости, яркость пучка уменьшается в 3 раза. Найдите отношение интенсивностей естественного и линейно-поляризованного света.

### 3.2.3. Контрольные вопросы третьей аттестации

#### Вариант № 1-7

1. Какие силы надо приложить к концам стального стержня с площадью поперечного сечения  $S = 10 \text{ см}^2$ , чтобы не дать ему расширяться при нагревании от  $t_1 = 0^\circ\text{C}$  до  $t_2 = 30^\circ\text{C}$ .

2. Найти коэффициент диффузии гелия при температуре  $t = 17^\circ\text{C}$  и давлении  $P = 1,5 \times 10^5 \text{ н/м}^2$ . Эффективный диаметр атома гелия вычислить, считая известными для гелия  $T_K$  и  $P_K$ .

3. Воздух в цилиндрах двигателя внутреннего сгорания сжимается адиабатически и его давление при этом изменяется от  $P_1 = 1$  ат до  $P_2 = 35$  ат. Начальная температура воздуха  $40^\circ\text{C}$ . Найти температуру воздуха в конце сжатия.

### Вариант № 1-8

1. При нагревании некоторого металла от 0 до  $500^\circ\text{C}$  его плотность уменьшается в 1,027 раза. Найти для этого металла коэффициент линейного теплового расширения, считая его постоянным в данном интервале температур.

2. 0,5 кмоль некоторого газа занимает объем  $V_1 = 1$  м<sup>3</sup> при расширении газа до объема  $V_2 = 1,2$  м<sup>3</sup> была совершена работа против сил взаимодействия молекул, равная  $A = 580$  кГм. Найти для этого газа постоянную  $a$ , входящую в уравнение Ван-дер-Ваальса.

3. Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно. Определить к.п.д. цикла, если известно, что за один цикл была произведена работа, равная 300 кГм и холодильнику было передано 3,2 кКал.

### Вариант № 1-9

1. В широкой части горизонтально расположенной трубы нефть течет со скоростью  $V_1 = 2$  м/с. Определить скорость  $V_2$  течения нефти в узкой части трубы, если разность давлений в широкой и узкой частях трубы  $\Delta p = 50$  мм. рт. ст.

2. В цилиндр длиной  $l = 1,6$  м, заполненный воздухом при нормальном атмосферном давлении  $p$ , начали медленно вдвигать поршень площадью  $S = 200$  см<sup>2</sup>. Определить силу  $F$ , которая будет действовать на поршень, если его остановить на расстоянии  $l_1 = 10$  см от дна цилиндра.

3. Водород занимает объем  $V_1 = 10$  м<sup>3</sup> при давлении  $p_1 = 100$  кПа. Газ нагрели при постоянном объеме до давления  $p_2 = 300$  кПа. Определить изменение  $\Delta U$  внутренней энергии газа, работу  $A$ , совершаемую газом, и теплоту  $Q$ , сообщенную газу.

### Вариант № 3-7

1. Как и во сколько раз изменится поток излучения абсолютно черного тела, если максимум энергии излучения переместится с красной границы видимого спектра (780 Нм) на фиолетовую (390 Нм)?

2. На металлическую пластину направлен пучок ультрафиолетовых лучей (0,25 мкм). Фототок прекращается при минимальной задерживающей разности потенциалов 0,96 В. Определить работу выхода электронов из металла.

3. Заряженная частица, ускоренная разностью потенциалов 500 В, имеет длину волны де Бройля 1,282 пм. Принимая заряд частицы равным заряду электрона, определить ее массу.

4. В атоме вольфрама электрон перешел с М-оболочки на К-оболочку. Принимая постоянную экранирования 5,63, определить энергию испущенного фотона.

### Вариант № 3-8

1. Из смотрового окошечка печи излучается поток 4 кДж/мин. Определить температуру печи, если площадь окошечка 8 см<sup>2</sup>.

2. Фотон при эффекте Комптона на свободном электроне был рассеян на угол  $90^\circ$ . Определить импульс, приобретенный электроном, если энергия фотона до рассеяния была 1,02 МэВ.

3. Электрон в атоме находится в  $f$ -состоянии. Определить возможные значения (в единицах  $\hbar$ ) проекции момента импульса орбитального движения электрона в атоме на направление внешнего магнитного поля.

4. Известно, что нормированная собственная волновая функция, описывающая состояние электрона в однородной прямоугольной яме с бесконечно высокими стенками, имеет вид  $\psi(x) = A \sin(\pi n x / l)$ . Определить среднее значение координаты электрона.

### **Вариант № 3-9**

1. Температура абсолютно черного тела 2 кК. Определить длину волны на которую приходится максимум энергии излучения и спектральную плотность энергетической светимости для этой длины волны.

2. На фотоэлементе с катодом из лития падают лучи с длиной волны 200 нм. Найти наименьшее значение задерживающей разности потенциалов, которую нужно приложить к фотоэлементу, чтобы прекратить фототок.

3. Используя теорию Бора, определить орбитальный магнитный момент электрона, движущегося по третьей орбите атома водорода.

4. Длина волны излучаемого фотона составляет 0,6 мкм. Принимая время жизни возбужденного состояния  $10^{-8}$  с, определить отношение естественной ширины энергетического уровня, на которой был возбужден электрон, к энергии, излучаемой атомом.

### **3.2.5 Темы опросов на занятиях**

- 1.) Кинематика поступательного движения.
2. Кинематика вращательного движения.
3. Динамика поступательного движения.
4. Динамика вращательного движения.
5. Молекулярная физика. Классические статистики.
6. Термодинамика.
7. Закон Кулона. Напряженность.
8. Потенциал.
9. Металлы и диэлектрики в электростатическом поле.
10. Магнитостатика.
11. Движение зарядов и токов, работа в магнитном поле.
12. Явление электромагнитной индукции. Энергия поля.
13. Гармонические колебания.
14. Свободные и вынужденные колебания.
15. Волны. Эффект Доплера.
16. Интерференция света.
17. Дифракция.
18. Поляризация.
19. Тепловое излучение.
20. Внешний фотоэффект.
21. Внешний фотоэффект. Эффект Комптона.
22. Фотоны. Давление света.
23. Спектры.
24. Волновые свойства микрочастиц.
25. Элементы квантовой механики.
26. Квантовая статистика.
27. Ядерная физика.

### **3.2.6 Темы контрольных работ**

1. Механика поступательного и вращательного движения.
2. Молекулярная физика и термодинамика.
3. Электрическое поле в вакууме и среде.
4. Электромагнетизм.
5. Колебания и волны.
6. Волновая оптика.
7. Квантовые свойства излучения.

8. Спектры и свойства атомов.
9. Квантовая механика .
10. Квантовые статистики. Физика твердого тела.
- 11) Физика атомного ядра и элементарных частиц.

### 3.3. Экзаменационные вопросы

1. Элементы кинематики. Система отсчета. Траектория движения. Вектор перемещения.
  2. Прямолинейное равномерное движение. Относительность движения.
  2. Скорость и ускорение. Среднее ускорение, мгновенное ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорение. Полное ускорение.
  3. Равноускоренное, равнозамедленное движение. Свободное падение.
  4. Вращательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение. Линейная скорость.
  5. Динамика движения. Законы Ньютона. Импульс тела (количество движения).
  6. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения и превращения энергии.
  7. Сила упругости. Закон всемирного тяготения.
  8. Сила трения. Сила сопротивления среды.
  9. Движение тел под действием силы тяжести. Вес тела. Невесомость.
  10. Движение по окружности. Центробежная сила.
  11. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
  12. Механика твердого тела. Момент инерции. Кинетическая энергия вращения.
  13. Момент силы. Момент импульса. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
  14. Механика жидкостей. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.
  15. Элементы специальной (частной) теории относительности.
  16. Элементы молекулярной физики. Микроскопическая и макроскопическая система. Идеальный газ. Давление, температура, объем.
  17. Законы идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
  18. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
  19. Закон распределения скоростей Максвелла.
  20. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
  21. Длина свободного пробега молекул.
  22. Явления переноса в газах. Теплопроводность. Диффузия. Внутреннее трение.
  23. Элементы термодинамики. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первое начало термодинамики.
  24. Работа газа при изменении объема. Теплоемкость.
  - 25 Термодинамические процессы изменения состояния идеального газа.
  26. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики.
  27. Цикл Карно и его к.п.д.
  28. Реальные газы, уравнение Ван-дер-Ваальса.
  29. Свойства жидкостей. Явление смачивания. Коэффициент поверхностного натяжения. Капилляры.
  30. Кристаллическое строение твердых тел.
1. Электрическое поле. Напряженность электрического поля.
  2. Теорема Остроградского-Гаусса. Ее применение.
  3. Потенциал электростатического поля.
  4. Напряженность электрического поля как градиент потенциала.

5. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков.
6. Сегнетоэлектрики.
7. Проводники в электростатическом поле. Емкость проводников.
8. Конденсаторы.
9. Энергия системы зарядов. Энергия электростатического поля.
10. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока.
11. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.
12. Закон Ома. Сопротивление проводников. Удельное сопротивление.
13. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
14. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа.
15. Классическая теория электропроводности металлов. Закон Видемана-Франца.
16. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления. Закон Бугулавского- Ленгмюра.
17. Несамостоятельный газовый разряд.
18. Самостоятельный газовый разряд и его типы. Плазма.
19. Магнитное поле и его характеристики.
20. Закон Био-Савара-Лапласа. Правило правого винта.
21. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле контура с током.
22. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Правило левой руки.
23. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца.
24. Ускорители заряженных частиц. Их типы.
25. Эффект Холла.
26. Циркуляция вектора магнитной индукции. Магнитное поле соленоида.
27. Поток вектора магнитной индукции.
28. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
29. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея.
30. Вращение рамки в магнитном поле. Вихревые токи.
31. Индуктивность контура. Самоиндукция.
32. Взаимная индукция. Трансформаторы.
33. Магнитные моменты атомов и электронов.
34. Диа- и парамагнетизм. Магнитное поле в веществе.
35. Ферромагнетики и их свойства.
36. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.
37. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
38. Гармонические колебания и их характеристики.
39. Механические колебания. Кинетическая и потенциальная энергия механических колебаний.
40. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.
41. Колебательный контур. Гармонические колебания в колебательном контуре.
42. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты.
43. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
44. Свободные затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания.
45. Вынужденные колебания. Резонанс. Практическая значимость явления резонанса.
46. Переменный ток. Активное, реактивное и полное сопротивление электрической цепи.
47. Резонанс напряжений и токов.
48. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока.
49. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны.
50. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение.
51. Принцип суперпозиции. Интерференция волн.
52. Стоячие волны. Пучности и узлы.

53. Звуковые волны. Характеристика звуковых волн.
54. Эффект Доплера в акустике. Ультразвук и его применение.
55. Электромагнитные волны. Опыты Герца.
56. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны.
57. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля.
58. Излучение диполя. Применение электромагнитных волн.

### **Экзаменационные вопросы (Колебания и волны)**

1. Гармонические колебания и их характеристики.
2. Механические колебания. Кинетическая и потенциальная энергия механических колебаний.
3. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.
4. Колебательный контур. Гармонические колебания в колебательном контуре.
5. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты.
6. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
7. Свободные затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания.
8. Вынужденные колебания. Резонанс. Практическая значимость явления резонанса.
9. Переменный ток. Активное, реактивное и полное сопротивление электрической цепи.
10. Резонанс напряжений и токов.
11. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока.
12. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны.
13. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение.
14. Принцип суперпозиции. Интерференция волн.
15. Стоячие волны. Пучности и узлы.
16. Звуковые волны. Характеристика звуковых волн.
17. Эффект Доплера в акустике. Ультразвук и его применение.
18. Электромагнитные волны. Опыты Герца.
19. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны.
20. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля.
21. Излучение диполя. Применение электромагнитных волн.
22. Фотометрические величины. Световые величины.
23. Принцип Гюйгенса. Когерентность и монохроматичность волн. Интерференция света.
24. Методы наблюдений интерференции света.
25. Интерференция в тонких пленках. Применение интерференции света.
26. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
27. Дифракция от узкой щели. Дифракционная решетка.
28. Пространственная решетка. Формула Вульфа-Брэггов.
29. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии.
30. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света. Поглощение (абсорбция) света. Закон Бугера.
31. Эффект Доплера. Излучение Вавилова-Черенкова.
32. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Угол Брюстера.
33. Двойное лучепреломление. Поляризационные призмы и поляроиды.
34. Искусственная оптическая поляризация. Вращение плоскости поляризации.
35. Тепловое излучение. Закон Кирхгоффа. Закон Стефана–Больцмана и смещения Вина.
36. Формула Рэлея-Джинса и Планка. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света.



37. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
38. Применение фотоэффекта. Масса и импульс фотона. Давление света.
39. Теория атома водорода по Бору. Модель Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Формула Бальмера.
40. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору.
41. Элементы квантовой механики. Корпускулярно-волновая природа частиц вещества. Некоторые свойства волн де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
42. Волновая функция. Уравнение Шредингера.
43. Принцип причинности в квантовой механике. Движение свободной частицы.
44. Частица в одномерной «потенциальной яме». Понятие о линейном гармоническом осцилляторе.
45. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Спин электрона. Спиновое квантовое число.
46. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
47. Периодическая система элементов Менделеева. Рентгеновские спектры. Молекулярные спектры.
48. Комбинационное рассеяние света.
49. Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.
50. Понятие о зонной теории твердых тел. Полупроводники  $n$ - типа и  $p$ - типа. Контакт двух металлов.
51. Контакт электронного и дырочного полупроводников. Диод. Транзистор.
52. Элементы физики атомного ядра. Размер, состав и заряд ядра.
53. Дефект массы и энергия связи ядра.
54. Ядерные силы. Модели ядра.
55. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.  $\alpha$ - распад,  $\beta$ - распад и их свойства.
56. Гамма – излучение и его свойства. Методы регистрации излучений.
57. Ядерные реакции и их основные типы. Ядерные реакции под действием нейтронов.
58. Цепная реакция деления. Ядерная энергетика. Реакция синтеза атомных ядер (синтез легких ядер).
59. Элементарные частицы. Космическое излучение. Мюоны и мезоны. Схема их распада.
60. Типы взаимодействия элементарных частиц. Частицы и античастицы.

### 3.3.1. Экзаменационные вопросы (Электричество и магнетизм)

1. Электрическое поле. Напряженность электрического поля.
2. Теорема Остроградского-Гаусса. Ее применение.
3. Потенциал электростатического поля.
4. Напряженность электрического поля как градиент потенциала.
5. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков.
6. Сегнетоэлектрики.
7. Проводники в электростатическом поле. Емкость проводников.
8. Конденсаторы.
9. Энергия системы зарядов. Энергия электростатического поля.
10. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока.
11. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.
12. Закон Ома. Сопротивление проводников. Удельное сопротивление.
13. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

14. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгоффа.
15. Классическая теория электропроводности металлов. Закон Видемана-Франца.
16. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления. Закон Богуславского- Ленгмюра.
17. Несамостоятельный газовый разряд.
18. Самостоятельный газовый разряд и его типы. Плазма.
19. Магнитное поле и его характеристики.
20. Закон Био-Савара-Лапласа. Правило правого винта.
21. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле контура с током.
22. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Правило левой руки.
23. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца.
24. Ускорители заряженных частиц. Их типы.
25. Эффект Холла.
26. Циркуляция вектора магнитной индукции. Магнитное поле соленоида.
27. Поток вектора магнитной индукции.
28. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
29. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея.
30. Вращение рамки в магнитном поле. Вихревые токи.
31. Индуктивность контура. Самоиндукция.
32. Взаимная индукция. Трансформаторы.
33. Магнитные моменты атомов и электронов.
34. Диа- и парамагнетизм. Магнитное поле в веществе.
35. Ферромагнетики и их свойства.
36. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.
37. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.

### 3.3.2. Экзаменационные вопросы (Оптика.Атомная и ядерная физика)

1. Принцип Гюйгенса. Когерентность и монохроматичность волн. Интерференция света.
2. Методы наблюдений интерференции света.
3. Интерференция в тонких пленках. Применение интерференции света.
4. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
5. Дифракция от узкой щели.
6. Дифракционная решетка.
7. Пространственная решетка. Формула Вульфа-Брэггов.
8. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии.
9. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света.
10. Поглощение (абсорбция) света. Закон Бугера.
11. Эффект Допплера. Излучение Вавилова-Черенкова.
12. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Угол Брюстера.
13. Двойное лучепреломление. Поляризационные призмы и поляроиды.
14. Искусственная оптическая поляризация. Вращение плоскости поляризации.
15. Тепловое излучение. Закон Кирхгоффа.
16. Закон Стефана-Больцмана и смещения Вина.
17. Формула Рэлея-Джинса и Планка.
18. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света.
19. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта.
20. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Применение фотоэффекта.
21. Масса и импульс фотона. Давление света.
22. Теория атома водорода по Бору. Модель Томсона и Резерфорда.

23. Линейчатый спектр атома водорода. Формула Бальмера.
24. Постулаты Бора. опыты Франка и Герца.
25. Спектр атома водорода по Бору.
26. Элементы квантовой механики. Корпускулярно-волновая природа частиц вещества.
27. Некоторые свойства волн де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
28. Волновая функция. Уравнение Шредингера.
29. Принцип причинности в квантовой механике. Движение свободной частицы.
30. Частица в одномерной «потенциальной яме». Понятие о линейном гармоническом осцилляторе.
31. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа.
32. Спин электрона. Спиновое квантовое число.
33. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
34. Периодическая система элементов Менделеева.
35. Рентгеновские спектры. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света.
36. Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.
37. Понятие о зонной теории твердых тел.
38. Полупроводники n - типа и p - типа. Контакт двух металлов.
39. Контакт электронного и дырочного полупроводников. Диод. Транзистор.
40. Элементы физики атомного ядра. Размер, состав и заряд ядра.
41. Дефект массы и энергия связи ядра.
42. Ядерные силы. Модели ядра.
43. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.
44.  $\alpha$ - распад,  $\beta$ - распад и их свойства.
45. Гамма – излучение и его свойства. Методы регистрации излучений.
46. Ядерные реакции и их основные типы.
47. Ядерные реакции под действием нейтронов.
48. Цепная реакция деления. Ядерная энергетика.
49. Реакция синтеза атомных ядер (синтез легких ядер).
50. Элементарные частицы. Космическое излучение.
51. Мюоны и мезоны. Схема их распада.
52. Типы взаимодействия элементарных частиц. Частицы и античастицы.

### 3.3.2.1. Экзаменационные билеты (1-й семестр)

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»**

Дисциплина **Физика**

Направление подготовки бакалавров **09.03.03 «ПИ»**

Кафедра **Физики** Курс **1** Семестр **1**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. .

2. .

3. .

Экзаменатор: \_\_\_\_\_ Ахмедова Л.М..

Утвержден на заседании кафедры ФИЗИКИ (протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_)

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ Д.т.н. Ахмедов

Экзаменационный билет № 2

1. .

2. .

3. .

Экзаменационный билет № 3

1. .

2. .

3. .

Экзаменационный билет № 4

1. .

2. .

3. .

Экзаменационный билет № 5

1. .

2. .

3. .

Экзаменационный билет № 6

1. .

2. .

3. .

Экзаменационный билет № 7

1. .

2. .

3. .

Экзаменационный билет № 8

1. .

2. .

3. .

Экзаменационный билет № 9

1. .

2. .

3. .

Экзаменационный билет № 10

1. .

2. .

3. .

Экзаменационный билет № 11

1. .

2. .

3. .

Экзаменационный билет № 12

1. .

2. .

3. .

Экзаменационный билет № 13

1. .

2. .

3. .

### **3.4. Задания для проверки остаточных знаний**

#### **3.4.1. Контрольные вопросы для проверки остаточных знаний**

1. Скорость, ускорение. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между угловыми и линейными характеристиками движения.

2. Основное уравнение динамики поступательного движения материальной точки. Основное уравнение динамики вращательного движения (уравнение моментов).

3. Сила упругости. Закон Гука (оба случая). Графики. Работа силы упругости (потенциальная энергия упругой деформированной пружины, график).

4. Работа. Мощность. Энергия. Работа постоянной силы при изменении скорости движения. Кинетическая энергия (поступ. и вращат.).

5. Импульс тела. Механическая замкнутая система. Закон сохранения импульса. Вывод. Применение закона сохранения импульса к упругому соударению двух шаров.

6. Уравнение неразрывности струи жидкости. Уравнение Бернулли (анализ его и следующего). (Использование уравнения при перекрытии рек).

7. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца.

8. Два рода зарядов. Закон сохранения заряда. Дискретность заряда. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Электрическая постоянная.

9. Заряд и поле. Напряженность электрического поля. Поток вектора  $E$ . Теорема Гаусса.

10. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов.

11. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Условия существования тока. Источник тока (строение силы, ЭДС источника тока, электрическая схема).

12. Закон Ома для участка цепи и полной цепи. (Опыт). Сопротивление проводника. Соединение сопротивлений (параллельное и последовательное).

13. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

14. Магнитное поле. Опыт Эрстеда. Вектор магнитной индукции  $B$ . Закон Био-Савара-Лапласа.

15. Явление электромагнитной индукции (опыт Фарадея). Закон электромагнитной индукции. (Вихревые токи).

16. Гармоническое колебательное движение, его характеристики. Скорость, ускорение при гармонических колебаниях. Колебания пружинного маятника (уравнение колебаний, вывод периода колебаний).

17. Волны. (Классификация волн. Механизм образования упругой волны). Скорость распространения волны в данной среде. (Волны на поверхности воды. Проблема Каспия. Береговые и иные защитные сооружения от морских волн).

18. Интерференция света. (Формула интерференции, как результат сложения колебаний одного направления, монохроматичность и когерентность, оптич. путь, оптическая разность хода, условия интерференции  $\text{Max}$  и  $\text{min}$ ).

19. Законы геометрической оптики. Призма. Линзы. Формула линзы. Построение изображений в линзах.

20. Тепловое излучение (Его характеристики: энергетическая светимость, спектральная плотность, поглощательная способность). Законы Кирхгофа и Стефана Больцмана. Абсолютно черное тело.

21. Фотоэлектрический эффект. Виды фотоэффекта. (Законы внешнего фотоэффекта, уравнение Эйнштейна доля внешнего фотоэффекта). Внутренний фотоэффект в полупроводниках. Вентильный фотоэффект (солнечные батареи, использование вентильного фотоэффекта для отопления помещений).

22. Фотон. Масса, импульс, энергия, заряд и спин фотона. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.

23. Ядерная модель строения атома (Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц на фольге). Постулаты Бора.

24. Корпускулярно-волновой дуализм свойств частиц. Гипотеза и формула де Бройля. Опытное обоснование волновых свойств электронов и протонов молекул.

25. Строение атомного ядра (размер, заряд и масса ядра. Обозначение ядер). Массовые и зарядовые числа. Изотопы. Энергия связи и дефект массы ядра.

26. Радиоактивные излучения и его виды. Закон радиоактивного распада.

27. Основные положения МКТ вещества. Основное уравнение МКТ идеального газа. Уравнение газового состояния.

28. Первое начало термодинамики. Работа газа по изменении его объема. Колич. Теплоты. Внутренняя энергия идеального газа.

29. Поверхностное натяжение жидкости. Давление под искривленной поверхностью жидкости (Формула Лапласа).

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

В качестве методического материала рекомендуется использовать:

1. Положение о ФОС в ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет» .

2. Положение ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет» о модульно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности студентов.

3. Процедура проведения оценочных мероприятий.

##### **4.1. Процедура проведения оценочных мероприятий**

4.1.1. Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля (текущей аттестации) можно отнести устный опрос, письменные задания, контрольные работы.

Основные этапы текущего контроля:

- в конце каждой лекции или практического занятия студентам выдаются задания для внеаудиторного выполнения по соответствующей теме;
- срок выполнения задания устанавливается по расписанию занятий (к очередной лекции или практическому занятию);
- студентам, пропускающим занятия, выдаются дополнительные задания – представить конспект пропущенного занятия, написанный «от руки» с последующим собеседованием по теме занятия;
- подведение итогов контроля проводится по графику проведения текущего контроля;
- результаты оценки успеваемости заносятся в рейтинговую ведомость и доводятся до сведения студентов;
- студентам не получившим зачетное количество баллов по текущему контролю выдается дополнительные задания на зачетном занятии в промежуточную аттестацию.

К достоинствам данного типа относится его систематичность, непосредственно коррелирующаяся с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения, а также возможность балльно-рейтинговой оценки успеваемости обучающихся.

Недостатком является фрагментарность и локальность проверки. Компетенцию целиком, а не отдельные ее элементы (знания, умения, навыки) при подобном контроле проверить невозможно.

4.1.2. Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение, как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов).

Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций.

Достоинства: помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций.

Основные формы промежуточной аттестации: зачет и экзамен.

Текущий контроль и промежуточная аттестация традиционно служат основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и обучающимся, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебных дисциплин.

Основные этапы промежуточной аттестации:

- зачетное занятие (экзамен) проводится по расписанию сессии;
- форма проведения занятия – письменная контрольная работа;
- вид контроля – фронтальный;
- требование к содержанию контрольной работы – дать краткий ответ на поставленный вопрос (задание);
- количество вопросов в зачетном задании;
- итоговая оценка определяется как сумма оценок, полученных в текущей аттестации и по результатам написания контрольной работы;
- проверка ответов и объявление результатов производится в день написания контрольной работы;
- результаты аттестации заносятся в экзаменационно-зачетную ведомость и зачетную книжку студента (при получении зачета).

Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

При первой попытке ликвидации задолженности, во время зачетной недели или в течение сессии, студенту выдаются все задания по текущему контролю и промежуточной аттестации, по которым он не смог набрать зачетное количество баллов.

При ликвидации задолженности после сессии студенту выдаются для выполнения все задания по текущему контролю, кроме аналитического обзора, если он выполнен ранее, и вопросы зачетного занятия промежуточной аттестации, включая дополнительные вопросы по теме аналитического обзора.