

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ МОРСКОЙ РЫБОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»  
(филиал)  
Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
ВрИО Директора



**С.П. Сергиенко**

«31» августа 2022 года

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:**

***ФИЗИКА***

Для специальности:  
26.02.03 «Судовождение»

Санкт-Петербург

2022 г.

Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине **ФИЗИКА** разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 г. № 413 и предназначен для реализации основной образовательной программы среднего общего образования для специальности среднего профессионального образования:

**26.02.03 «Судовождение»;**

**Разработчик:**

Тесля С.И. – преподаватель СПбМРК (филиала) ФГБОУ ВО «КГТУ».

**Рецензенты:**

Ульянова О.Н. – преподаватель СПбМРК (филиала) ФГБОУ ВО «КГТУ»

Муравьев А.Н. – к.т.н., доцент кафедры ТСМ СПбМГТУ

Рассмотрена на заседании ПЦК (предметной цикловой комиссии) общеобразовательных дисциплин.

Протокол №01 от «\_\_\_» августа 2022 г.

Председатель ПЦК: \_\_\_\_\_ (Смолев А.П.)

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
1.1 Область применения	4
1.2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие контролю	4
1.3 Организация контроля и оценки освоения текущей программы дисциплины	5
2. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОСВОЕНИЙ УМЕНИЙ И ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	6
2.1 Материалы текущего контроля успеваемости	6
2.1.1. Материалы текущего контроля успеваемости по форме «Устный опрос»	7
2.1.2. Материалы текущего контроля успеваемости по форме «Практические задания»	49
2.2 Материалы промежуточной аттестации	49

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

### 1.1 Область применения

Фонд оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения дисциплины «Физика» программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 26.02.03 «Судовождение».

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в форме экзамена. Итогом экзамена является оценка в баллах: «5» - отлично; «4» - хорошо; «3» - удовлетворительно; «2» - неудовлетворительно.

ФОС позволяет оценивать уровень освоения знаний и умений по дисциплине.

### 1.2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие контролю

В результате контроля и оценки по дисциплине осуществляется проверка следующих знаний и умений по показателям:

Таблица 1

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения	
обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы	Проверка умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы Устный опрос (фронтальный и индивидуальный) Экспертная оценка выполнения домашних заданий Экспертная оценка выполнения заданий на практических и лабораторных работах
решать физические задачи	Проверка умения решать физические задачи Устный опрос (фронтальный и индивидуальный) Экспертная оценка выполнения домашних заданий Экспертная оценка выполнения заданий на практических и лабораторных работах
применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни	Проверка умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни Устный опрос (фронтальный и индивидуальный) Экспертная оценка выполнения домашних заданий Экспертная оценка выполнения заданий на практических и лабораторных работах
сформировать собственную позицию по отношению к физической информации, получаемой из разных источников	Проверка умения сформировать собственную позицию по отношению к физической информации, получаемой из разных источников Устный опрос (фронтальный и индивидуальный) Экспертная оценка выполнения домашних заданий Экспертная оценка выполнения заданий на практических и лабораторных работах
исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и	Проверка умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять связь основных космических объектов с геофизическими явлениями

характеристики приборов и устройств, объяснять связь основных космических объектов с геофизическими явлениями	Устный опрос (фронтальный и индивидуальный) Экспертная оценка выполнения домашних заданий Экспертная оценка выполнения заданий на практических и лабораторных работах
выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования	Проверка умения выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования Устный опрос (фронтальный и индивидуальный) Экспертная оценка выполнения домашних заданий Экспертная оценка выполнения заданий на практических и лабораторных работах
прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности	Проверка умения прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности Устный опрос (фронтальный и индивидуальный) Экспертная оценка выполнения домашних заданий Экспертная оценка выполнения заданий на практических и лабораторных работах
<b>Знания</b>	
роль и место физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач	Проверка знания роли и места физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач Устный опрос (фронтальный и индивидуальный) Экспертная оценка выполнения домашних заданий Экспертная оценка выполнения заданий на практических и лабораторных работах Экзамен
основополагающие физические понятия, закономерности, законы и теории; уверенное пользование физической терминологией и символикой	Проверка знания основополагающих физических понятий, закономерностей, законов и теорий; уверенное пользование физической терминологией и символикой Устный опрос (фронтальный и индивидуальный) Экспертная оценка выполнения домашних заданий Экспертная оценка выполнения заданий на практических и лабораторных работах Экзамен
основные методы научного познания, используемые в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент	Проверка знания основных методов научного познания, используемых в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент Устный опрос (фронтальный и индивидуальный) Экспертная оценка выполнения домашних заданий Экспертная оценка выполнения заданий на практических и лабораторных работах Экзамен
общие физические закономерности, законы, теории, представления о	Проверка знания общих физических закономерностей, законов, теорий, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях

действия во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях	Устный опрос (фронтальный и индивидуальный) Экспертная оценка выполнения домашних заданий Экспертная оценка выполнения заданий на практических и лабораторных работах Экзамен
методы самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата	Проверка знания методов самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата Экспертная оценка выполнения домашних заданий Экспертная оценка выполнения заданий на практических и лабораторных работах Экзамен

### 1.3 Организация контроля и оценки освоения текущей программы дисциплины

Основными формами проведения текущего контроля знаний на занятиях являются: устный опрос, выполнение самостоятельной работы по теме, тестирование.

Таблица 2

Раздел/тема дисциплины	Формы и методы текущего контроля и оценки результатов обучения
Раздел 1: Механика	
Тема 1.1 Кинематика материальной точки	Устный опрос. Практические работы №1- № 2
Тема 1.2. Динамика. Законы механики Ньютона.	Устный опрос. Практические работы № 3- № 4
Тема 1.3. Законы сохранения в механике	Устный опрос. Практические работы № 5- № 9
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	
Тема 2.1. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ	Устный опрос. Практические работы № 10- № 11
Тема 2.2. Основы термодинамики	Устный опрос. Практическая работа № 12 - № 13
Тема 2.3. Свойства паров	Устный опрос. Практическая работа № 14 - № 15
Тема 2.4 Свойства жидкостей и твердых тел	Устный опрос. Практическая работа № 16 - № 20
Раздел 3. Электродинамика	
Тема 3.2. Законы постоянного тока	Устный опрос. Практическая работа № 21 - № 22
Тема 3.3. Электрический ток в полупроводниках	Устный опрос. Практическая работы № 23
Тема 3.4. Магнитное поле	Устный опрос. Практическая работа № 24
Тема 3.5. Электромагнитная индукция	Устный опрос. Практическая работа № 25
Раздел 4. Колебания и волны	

Тема 4.1. Механические колебания	Устный опрос. Практическая работа № 26
Тема 4.2. Механические волны	Устный опрос. Практическая работа № 27
Тема 4.3 Электромагнитные колебания	Устный опрос. Практическая работа № 28
Тема 4.4 Электромагнитные волны	Устный опрос. Практическая работа № 29
Раздел 5. Оптика	
Тема 5.1. Природа света	Устный опрос. Практическая работа № 30
Тема 5.2. Волновые свойства света	Устный опрос. Практическая работа № 31
Раздел 6. Элементы квантовой физики	
Тема 6.1 Квантовая оптика	Устный опрос. Практическая работа № 32
Тема 6.2 Физика атома	Устный опрос. Практическая работа № 33
Тема 6.3 Физика атомного ядра	Устный опрос. Практическая работа № 34
Раздел 7 Эволюция Вселенной	
Тема 7.1 Строение и развитие Вселенной	Устный опрос. Практическая работа № 35

Оценка освоения дисциплины «Физика» предусматривает систему оценивания: результаты текущей аттестации, выполнения практических работ и промежуточной аттестации. Экзамен проводится в срок, установленный учебным планом, и определяемый календарным учебным графиком образовательного процесса.

## 2. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОСВОЕНИЙ УМЕНИЙ И ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 2.1 Материалы текущего контроля успеваемости

Текущий контроль проводится ежемесячно в течение всего периода обучения. Формы текущего контроля представлены в таблице № 2 пункта 1.3. в паспорте фонда оценочных средств по дисциплине.

#### 2.1.1. Материалы текущего контроля успеваемости по форме «Устный опрос»

Контроль по освоению темы в форме устного опроса по основным понятиям. Опрос направлен на проверку усвоения пройденного материала, а также на способность обучающихся формулировать четкие ответы на поставленные вопросы.

Критерии оценки результата:

**Оценка 5 (отлично)** На все вопросы билета даны полные и правильные ответы; сделан самостоятельный вывод всех формул и дано правильное толкование физического смысла присутствующих в них величин и коэффициентов; показано умение, пользоваться нормативным материалом и знание Международной системы единиц (СИ); приведены примеры природных явлений, в основе которых лежат изложенные при ответе законы физики.

**Оценка 4 (хорошо)** Не на все вопросы билета даны полные и правильные ответы; самостоятельный вывод всех формул сделан с некоторыми ошибками и не все присутствующие в них величин и коэффициенты правильно истолкованы с точки зрения их физического смысла;

показано умение, пользоваться нормативным материалом и знание Международной системы единиц (СИ); приведены примеры природных явлений, в основе которых лежат изложенные при ответе законы физики.

**Оценка 3 (удовлетворительно)** На все вопросы билета даны не полные ответы; формулы написаны с ошибками, не дано правильное толкование физического смысла присутствующих в них величин и коэффициентов; полного знания единиц СИ нет и явно выражено не умение, пользоваться нормативным материалом.

**Оценка 2 (неудовлетворительно)** Ни на один вопрос билета нет полного и правильного ответа; формулы не написаны или написаны неверно и нет понимания физического смысла присутствующих в них величин и коэффициентов; полное незнание.

### Перечень вопросов для устного опроса

#### Раздел 1: Механика

##### Тема 1.1 Кинематика материальной точки

Вопрос	Правильный ответ	Вопрос	Правильный ответ
Перевод греческого слова «Физика»	Природа	Что изучает физика	Физика – наука, изучающая общие закономерности явлений природы, свойства и структуру окружающего нас мира.
Что такое векторная величина	Величина, которая определяется своим числовым значением и направлением в пространстве	Что такое перемещение	Перемещение (существительное) – это расстояние между конечным и начальным положением тела.
Что такое скалярная величина	Величина, которая определяется только своим числовым значением	Что больше, путь или перемещение	Как правило, путь
Что изучает кинематика	Кинематика (от греч. kinematos – «движение») – это раздел механики, в котором изучается механическое движение тел, не рассматривая причины, которыми это движение вызвано.	Формула определения средней скорости	Отношение пройденного пути к затраченному на это время $V = S/t$



Материальная точка. Что это?	Материальная точка – тело, размерами и формой которого в данных условиях движения можно пренебречь.	Что такое относительная скорость	Относительная скорость - скорость материальной точки в системе отсчета, связанной с другой движущейся материальной точкой.
Что такое траектория	Материальная точка – тело, размерами и формой которого в данных условиях движения можно пренебречь.	Какое движение называется равномерным прямолинейным	Равномерное прямолинейное движение- движение, при котором тело перемещается с постоянной по модулю и по направлению скоростью: $V = \text{const.}$
Что такое путь	Длина траектории	Формула для определения пути при прямолинейном равномерном движении	$V = S/t$
Какое движение называется равноускоренным прямолинейным	Равноускоренное прямолинейное движение – движение с постоянным по направлению и модулю ускорением $a = \text{const.}$	Формула для определения ускорения при прямолинейном равноускоренном движении	$a = \Delta V/\Delta t$
Прокомментируйте формулу $S = V_0 \cdot t + at^2/2$	$S$ – путь $V_0$ - начальная скорость $t$ - время $a$ - ускорение	Прокомментируйте формулу $h = (V_k^2 - V_0^2) / 2g$	$h$ – высота падения $V_0$ - начальная скорость $V_k$ - конечная скорость $g$ – ускорение свободного падения
Прокомментируйте формулу $V_k = V_0 + g \cdot t$	$V_0$ - начальная скорость $V_k$ - конечная скорость $g$ – ускорение свободного падения $t$ - время	Прокомментируйте формулу $h = V_0 \cdot t + g \cdot t^2/2$	$h$ – высота падения $V_0$ - начальная скорость $g$ – ускорение свободного падения $t$ - время

Единицы измерения ускорения	м/ с <sup>2</sup>	Какая скорость будет у тела, брошенного вертикально вверх со скоростью 120 м/с, через 12 секунд?	0
Какая скорость будет у свободно падающего тела через 7 секунд?	70 м/с	Какая скорость будет у свободно падающего тела через 19 секунд?	190 м/с
Тело бросили вверх со скоростью 20 м/с. Через сколько секунд оно опадет?	4 с	Тело бросили вверх со скоростью 30 м/с. Сколько секунд оно будет лететь вверх?	3 с
Трамвай двигался со скоростью 10 м/с. Перед остановкой стал тормозить с ускорением 2 м/с <sup>2</sup> . Через сколько секунд он остановится?	5 с	Трамвай тронулся с места с ускорением 2 м/с <sup>2</sup> . Какая скорость у него будет через 6 секунд?	12 м/с
Что такое скорость	Отношение пройденного пути к затраченному на это время $V = S/t$	Что такое ускорение	Это скорость изменения скорости движения тела.
Как называется ускорение, с которым свободно падают тела? Какова его величина?	Ускорение свободного падения. 9,8 м/ с <sup>2</sup>	Кто в безвоздушном пространстве упадет быстрее – глубокая тарелка или блюдце?	Одинаково
Девочка идет со средней скоростью 4 км/ч. Какой путь она пройдет за 1 час?	4 км	Велосипедист проехал 13 км за полчаса. Какова его средняя скорость?	26 км/ч
Скорость ветра 5 м/с. Скорость велосипедиста 20 км/ч Кто быстрее?	Велосипедист	Скорость автомобиля 35 км/ч. Скорость катера 35 уз. Кто быстрее?	Катер
Мальчик идет со средней скоростью 5 км/ч. Какой путь она пройдет за 5 часов?	25 км	Мотоциклист проехал 30 км за полчаса. Какова его средняя скорость?	60 км/ч

Скорость ветра 9 м/с. Скорость велосипедиста 36 км/ч Кто быстрее?	Велосипедист	Скорость автомобиля 60 км/ч. Скорость катера 30 уз. Кто быстрее?	Автомобиль
За какое время свободно падающее тело приобретет скорость 49 м/с?	5 с	За какое время свободно падающее тело приобретет скорость 98 м/с?	10 с
Девочка прошла 4 км за 4 часа. Какова её средняя скорость?	1 км/ч	Велосипедист проехал 10 км за полчаса. Сколько он проедет за 2 часа?	40 км
Период вращения 0,1 с. Какова частота вращения	10Гц	Какое движение называется колебательным	Колебательное движение – движение вдоль одного и того же ограниченного интервала с изменением направления движения.
Какие силы могут выступать в качестве центростремительной силы? Примеры	Трения, тяжести, натяжения, Кулона, Лоренца и др.	Какие колебания называются гармоническими	Колебания, при которых отклонение колеблющегося тела от среднего положения изменяется со временем синусоидально или косинусоидально, называются гармоническими.
Какая скорость больше – 60 об/мин или 1 рад/с	60 об/мин	Амплитуда колебаний	Амплитуда колебаний А - максимальное смещение тела от точки равновесия
Период колебания. Единица измерения	Период колебаний – время одного <u>полного</u> колебания – Т, с	Какая скорость больше – 60 об/мин или 2 рад/с	60 об/мин

Частота колебания. Единица измерения	Частота колебаний – число <u>полных</u> колебаний в секунду – $\nu$ , Гц	Напишите формулу связи линейной и угловой скорости	$V = \omega * R$
Угловая скорость вращательного движения	Угловая скорость, или угловая частота, или циклическая частота - скорость поворота на определенный угол, [рад/с].	Угловая скорость тела $\omega = 6,28$ рад/с. Сколько оборотов сделает тело за 5 с?	5
Период вращения. Единица измерения	Период вращения – время одного оборота – $T$	Частота вращения. Единица измерения	Частота вращения – число оборотов в секунду – $\nu$
В каких единицах измеряется угловая скорость	рад/с	Линейная скорость вращательного движения	Линейная скорость – скорость движения по траектории, [м/с],
В каких единицах измеряется центростремительное ускорение	$м/с^2$	Прокомментировать формулу $x = A \sin (\omega t + \varphi_0)$	$X$ – отклонения тела от положения равновесия $\omega t$ – фаза колебаний. $\varphi_0$ – начальная фаза колебаний

**Раздел 1: Механика**  
**Тема 1.2 Динамика. Законы механики Ньютона**

Вопрос	Правильный ответ	Вопрос	Правильный ответ
Первый закон Ньютона	Всякое тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения, если сумма всех внешних сил, действующих на тело равна нулю.	Чему равно сила, которая, воздействуя на тело массой 2 кг, вызывает ускорение 2 м/с <sup>2</sup>	1 Н
Второй закон Ньютона	Ускорение, приобретаемое телом, прямо пропорционально действующей на него силе и обратно пропорционально массе этого тела.	Как изменится сила притяжения двух тел, если увеличить массу каждого из них в 2 раза	Увеличится в 4 раза
Третий закон Ньютона	Силы, с которыми две материальные точки действуют друг на друга, равны по модулю, противоположны по направлению и действуют вдоль прямой, соединяющей эти точки: $F_{12} = - F_{21}$	Какое ускорение вызывает сила тяжести, действующая на тело массой 10 кг	9,8 м/с <sup>2</sup>
Масса тела. Что это? Мерой чего она является?	Масса тела - мера инертности тела.	Принцип суперпозиции сил	Результирующая сила (равнодействующая) определяется векторной суммой. Это принцип суперпозиции сил. $\Sigma F = F_1 + F_2 + \dots + F_n$
Что такое сила? Мерой чего она является?	Сила – векторная физическая величина, являющаяся мерой	Что больше – 17 Н или 3 кг	3 кг

	механического воздействия на тело со стороны других тел.		
В каких единицах измеряется сила?	Н, кг	При каком условии тело будет находиться в состоянии покоя	Если сумма всех внешних сил, действующих на тело равна нулю.
Закон всемирного тяготения	$F_g = G \cdot m_1 \cdot m_2 / R^2$ Сила, с которой два тела притягиваются друг к другу, прямо пропорциональна массам этих тел, обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними и направлена вдоль прямой, соединяющей эти тела.	Как изменится сила притяжения двух тел, если увеличить расстояние между ними в 3 раза	
Сила тяжести	Это гравитационная сила, действующая на тело. Для тела, находящегося на поверхности земли	Чему равен вес свободно падающего тела массой 10 кг	0
Вес тела. Определение	Это сила, с которой тело действует на опору или подвес.	Что больше – 2 кг или 17 Н	2 кг
В чем отличие массы тела от веса тела?	Масса – это количество вещества в теле, а вес тела - это сила, с которой тело действует на опору или подвес.	Чему равно ускорение тела массой 2 кг при воздействии силы 2 Н	1 м/с <sup>2</sup>
Упругая деформация	Упругие деформации – тело восстанавливает свои размеры и форму после снятия действующих на него сил.	Чему равна сила, которая, действуя на рычаг длиной 2 м, создает крутящий момент $M = 14 \text{ кг} \cdot \text{м}$	7 кг

Пластическая деформация	Пластические деформации – тело не восстанавливает свои размеры и форму после снятия действующих на него сил.	Чему равняется плечо силы $F = 3 \text{ Н}$ , создающей крутящий момент $M = 12 \text{ Н}\cdot\text{м}$	4 м
Какая сила передвинет тело весом 100 кг по поверхности с коэффициентом трения $\mu=0,3$	30 кг	От каких параметров зависит величина силы трения?	Сила трения, возникающая при контакте тела с поверхностью другого тела, пропорциональна силе прижатия, направлена против направления движения и не зависит от площади контакта соприкасающихся поверхностей
Сила упругости	Сила упругости – сила, возникающая при растяжении или сжатии тела, направленная противоположно смещению частиц тела при деформации (лат. «искажение»).	Момент силы	Момент силы - это произведение величины силы, действующей на тело, и её плеча.
Закон Гука	Сила упругости прямо пропорциональна удлинению: $F_{\text{упр.}} = -k \Delta x$	Условие равновесия тела, имеющего ось вращения	Условие равновесия тела, имеющего ось вращения – сумма моментов всех сил, действующих на тело, д.б. равна нулю. $\Sigma M = 0$
Сила трения	Сила трения – сила, возникающая при соприкосновении поверхностей тел, препятствующая их относительному перемещению.	Плечо силы	Плечо силы – это расстояние от точки, относительно которой определяется момент, до линии действия силы.

В каких единицах измеряется сила трения	Н, кг	Как изменится сила упругости пружины, если её удлинение увеличится в 3 раза	Увеличится в 3 раза
---	-------	---	---------------------

**Раздел 1: Механика**  
**Тема 1.3 Законы сохранения в механике**

Вопрос	Правильный ответ	Вопрос	Правильный ответ
Работа силы	Работа силы – это скалярная физическая величина, равная произведению проекции силы на направление перемещения тела и величины самого перемещения: $A = F_x S = F S \cos \alpha;$	Закон сохранения импульса замкнутой системы тел	Суммарный импульс замкнутой системы тел остается постоянным при любых взаимодействиях тел между собой.
Единицы измерения работы	Дж	Импульс тела	Импульс тела, или количество движения – векторная физическая величина, равная произведению массы тела и его скорости $p = mv$
Чему равен импульс тела массой 3 кг, движущегося со скоростью 30 м/с	90 кг· м/с	Импульс силы	Импульс силы – это векторная физическая величина, равная произведению силы и длительности её действия.
Чему равен импульс силы 10 Н, которая действовала на тело в течение 2 с	20 Н·с	Формула для определения работы силы тяжести	$A = F_x S = F S \cos \alpha;$



Особое свойство работы силы тяжести	Работа силы тяжести не зависит от формы траектории перемещения тела, а определяется только разностью высоты начальной и конечной точки перемещения. $A_T = F_T h$	В каком случае работа силы имеет знак минус	Если кто-то совершает работу, а при этом еще есть какие-то силы препятствующие этому, т.е. направленные против перемещения (подъем груза, сила трения всегда против движения) $\Rightarrow \alpha > 90^\circ$ и $\cos \alpha < 0$ – работа имеет знак «-»,
Прокомментировать формулу $W = k \Delta x^2 / 2$	$W$ – энергия сжатой пружины $k$ - коэффициент жесткости $\Delta x$ - удлинение	Какая сила называется потенциальной	Сила, работа которой при перемещении материальной точки не зависит от формы траектории перемещения, а определяется только начальным и конечным положением точки в пространстве, называется потенциальной силой.
Энергия	Энергия (гр. «деятельность», «мощь») – это способность производить работу.	Единицы измерения энергии	Дж
Потенциальная энергия	Потенциальная энергия тела определяется - работой силы тяжести при перемещении тела из одной точки в другую, принятую за ноль отсчета. За ноль отсчета высоты принимаем поверхность земли.	Тело массой 10 кг падало с высоты 2 м. Чему равна в момент падения его кинетическая энергия	20 Дж
Во сколько раз изменится потенциальная энергия тела, если в 3 раза увеличить его массу	Увеличится в 3 раза	Во сколько раз изменится кинетическая энергия тела, если в 3 раза увеличить его массу	Увеличится в 3 раза

Кинетическая энергия	Кинетическая энергия – скалярная физическая величина, численно равная половине произведения массы тела и квадрата его скорости $mv^2 / 2$ .	Закон сохранения механической энергии для замкнутой системы тел	Закон сохранения механической энергии – в консервативной системе полная механическая энергия сохраняется, т.е. не изменяется со временем, а лишь превращается из одного вида в другой.
КПД	КПД $\eta = P_{\text{пол}} (A_{\text{пол}}, W_{\text{пол}}) / P_{\text{затр}} (A_{\text{затр}}, W_{\text{пол}})$	Мощность	Мощность – это скорость передачи энергии.
Единицы измерения мощности	Вт, л.с.	Что больше 12 л.с. или 12 кВт	12 кВт
Что такое мощность в 1 л.с.	75 кг.м/с		
Во сколько раз изменится кинетическая энергия тела, если в 3 раза увеличить его скорость	Увеличится в 9 раз	Какая мощность больше 1 л.с. или 900 Вт	900 Вт
Единицы измерения КПД	Доли или проценты	Пределы изменения КПД машины или механизма	От 0 до 1, но не равна 1
Мощность грузового автомобиля 300 кВт. Скорость равномерного движения 10 м/с. Какова сила тяги	30 кН	Какую мощность развивает трактор при силе тяги 50 кН и скорости 5 м/с	250 Квт

## Раздел 2: МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

### Тема 2.1 Основные положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ.

<b>Вопрос</b>	<b>Правильный ответ</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Правильный ответ</b>
Агрегатное состояние – жидкость. Соотношение кинетической энергии молекул и их энергии связи	Жидкость - средняя энергия связи молекул примерно равна их средней кинетической энергии.	Агрегатное состояние – газ. Соотношение кинетической энергии молекул и их энергии связи	Газ – средняя кинетическая энергия молекул намного больше их средней энергии связи.
От чего зависит, в каком агрегатном состоянии находится вещество	От соотношения энергий молекул: связи и кинетической	Агрегатное состояние – твердое тело. Соотношение кинетической энергии молекул и их энергии связи	Твердое тело – средняя энергия связи молекул намного больше их средней кинетической энергии.
Фазовый переход - плавление	Из твердого в жидкое	Что называется фазовым переходом	Одно и то же вещество может переходить из одного агрегатного состояния в другое – это фазовый переход.
Фазовый переход - испарение	Из жидкого в газообразное	Фазовый переход - кристаллизация	Из жидкого в твердое
Фазовый переход - сублимация	Из твердого в газообразное, минуя жидкое	Фазовый переход - конденсация	Из газообразного в жидкое
Причина «броуновского» движения	Тепловое движение молекул	Что больше 1 Дж или 1 кал	1 кал

### Тема 2.2 Основы термодинамики

<b>Вопрос</b>	<b>Правильный ответ</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Правильный ответ</b>

От чего зависит и как определяется объем газа	Объем газа $V$ – всегда совпадает с объемом сосуда, который он занимает.	Давление. Определение и формула	<i>Давление газа <math>p</math> – отношение силы, действующей перпендикулярно поверхности, к площади этой поверхности.</i> $p = F/S$
Единицы измерения давления	Па, ат, мм рт.ст.	Что больше, 12 атм или 12 МПа	12 МПа
Удельная теплоемкость	Количество тепла для нагревания 1 кг вещества на 1 градус	Что такое 1 калория	«Калория» - это количество теплоты, необходимое для нагревания 1 г воды на 1 граду. 1 кал = 4,19 Дж.
Удельная теплота парообразования	Количество тепла для испарения 1 кг вещества при температуре кипения	Первый закон термодинамики	Тепло, подведенное к системе, идет на изменение её внутренней энергии и на совершение работы над внешними силами. $Q = \Delta U + A$ – первый закон термодинамики
Понятие теплопроводности	Теплопроводность - явление передачи энергии от более нагретых участков тела к менее нагретым в результате теплового движения и взаимодействия частиц, из которых состоит тело.	Виды теплообмена	Существуют три вида теплообмена: теплопроводность, конвекция и лучистый теплообмен.
Лучистый теплообмен	Лучистый теплообмен – процесс переноса энергии от одного тела к другому с помощью электромагнитного излучения.	Конвекция	Конвекция (гр. «доставка, принесение») – процесс теплопередачи, осуществляемый путем переноса энергии

			потоками жидкости или газа.
Что такое внутренняя энергия тела	Внутренняя энергия – сумма кинетических энергий всех частиц, из которых состоит тело, и потенциальной энергии взаимодействия этих частиц между собой.	Теплотворная способность топлива	Для определения количества теплоты, получаемого при сгорании топлива $Q = gm$ , где $g$ – удельная теплота сгорания, $m$ - масса топлива.
Как определяется количество теплоты, необходимое для нагрева тела	Как вычисляется количество теплоты? $Q = cm(t_2 - t_1) = cm \Delta t$ $c$ – удельная теплоёмкость вещества.	Как определяется количество теплоты, необходимое для того, чтобы расплавить тело	$Q = \lambda m$ - при плавлении $\lambda$ - удельная теплота плавления.
Что больше, 1 атм или 900 мм рт.ст.	900 мм рт.ст.	Что больше, 1 ат или 1 Па	1 ат

### Тема 2.3 Свойства паров

Вопрос	Правильный ответ	Вопрос	Правильный ответ
Закон Паскаля	Жидкость среда практически несжимаемая, поэтому давление в жидкости распространяется во все стороны и по всему объему одинаково.	Закон Архимеда	На тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила, равная весу жидкости, вытесненной этим телом.
Закон Паскаля Прокомментировать формулу $p = \rho gh$	$p$ – давление жидкости $\rho$ – плотность $h$ - глубина	Чему равна выталкивающая сила, действующая на погруженную в воду литровую банку	1 кг

Условие плавания тел	Условие плавания тела – вес тела равен весу вытесненной этим телом жидкости.	При какой температуре вода имеет максимальную плотность и чему она равна	4 градуса
Чему равно избыточное давление воды на глубине 150 метров?	15 ат	Какая глубина озера соответствует давлению в 1,7 атм?	17 м
Чему равно избыточное давление воды на глубине 25 метров?	2,5 ат	Какая глубина озера соответствует давлению в 0,5 атм?	5 м

#### Тема 2.4. Свойства жидкостей и твердых тел

Вопрос	Правильный ответ	Вопрос	Правильный ответ
Перечислите общие свойства жидкостей. Какие жидкости вы знаете?	Жидкостью называется агрегатное состояние вещества, промежуточное между твердым и газообразным. Жидкость характеризуется следующими свойствами: 1) сохраняет объем; 2) образует поверхность; 3) обладает прочностью на разрыв; 4) принимает форму сосуда; 5) обладает текучестью. Свойства жидкости с 1) по 3) подобны свойствам твёрдых тел, а свойство 4) - свойству жидкости.	Какие вещества называют аморфными?	Аморфные вещества (тела) — конденсированное состояние веществ, атомная структура которых имеет ближний порядок и не имеет дальнего порядка, характерного для кристаллических структур.
Что называют поверхностным натяжением?	Поверхностное натяжение — термодинамическая характеристика поверхности раздела двух находящихся в равновесии фаз, определяемая работой обратимого	Перечислите свойства твердых тел	Свойства твердых веществ: имеют постоянный объем, не обладают текучестью, не сжимаются, способны сохранять свою форму, имеют строго определенную температуру плавления

	<p>изотермокинетического образования единицы площади этой поверхности раздела при условии, что температура, объём системы и химические потенциалы всех компонентов в обеих фазах остаются постоянными.</p>		
<p>Что такое поверхностная энергия?</p>	<p>Термодинамическая функция, характеризующая энергию межмолекулярного взаимодействия частиц на поверхности раздела фаз с частицами каждой из контактирующих фаз.</p>	<p>Перечислите типы связей в кристаллах</p>	<p>В зависимости от природы частиц и от характера сил взаимодействия различают четыре вида химической связи в кристаллах: ковалентную, ионную, металлическую и молекулярную.</p>
<p>Что такое смачивание?</p>	<p>физическое взаимодействие жидкости с поверхностью твёрдого тела или другой жидкости.</p>	<p>Какая деформация называется упругой?</p>	<p>Упругая деформация — деформация, исчезающая после прекращения действий на тело внешних сил. При этом тело принимает первоначальные размеры и форму.</p>
<p>Что понимают под капиллярным явлением?</p>	<p>Капиллярные явления, физические явления, обусловленные действием поверхностного натяжения на границе раздела несмешивающихся сред. К К. я. относят обычно явления в жидких средах, вызванные искривлением их поверхности, граничащей с др. жидкостью, газом или собственным паром.</p>	<p>Какая деформация называется пластической?</p>	<p>Пластическая деформация — необратимая деформация, при которой после окончания воздействия приложенных сил происходит необратимое смещение межатомных связей. При пластической деформации металла одновременно с изменением формы меняется ряд свойств — в частности, при холодном</p>

			деформировании повышается прочность
Что называют относительным удлинением?	Относительное удлинение — показывает на сколько процентов изменилось тело	Что называют механическим напряжением?	В механике сплошной среды механическое напряжение — это физическая величина, которая выражает внутренние силы, которые соседние частицы в непрерывной среде оказывают друг на друга, а деформация — это мера изменения геометрических размеров среды.
Какая формула выражает закон Гука?	Закон Гука формулируется так: сила воздействия пружины пропорциональна её растяжению или сжатию. Формула имеет следующий вид: $F(\text{упр}) = -kx$ Здесь $F(\text{упр})$ — это сила упругости, $k$ — коэффициент жесткости, $x$ — удлинение (сжатие).	Что называют пределом прочности?	Предел прочности — механическое напряжение, выше которого происходит разрушение материала. Иначе говоря, это пороговая величина, превышая которую механическое напряжение разрушит некое тело из конкретного материала.
Что такое плавление?	Плавлéние — это процесс перехода тела из кристаллического твёрдого состояния в жидкое, то есть переход вещества из одного агрегатного состояния в другое.	Что такой удельная теплота плавления?	количество теплоты, которое необходимо сообщить одной единице массы кристаллического вещества в равновесном изобарно-изотермическом процессе, чтобы перевести его из твёрдого (кристаллического) состояния в жидкое (то же количество теплоты выделяется при кристаллизации вещества).



Что такое кристаллизация?	процесс образования кристаллов из газов, растворов, расплавов или стёкол. Кристаллизацией называют также образование кристаллов с данной структурой из кристаллов иной структуры (полиморфные превращения) или процесс перехода из жидкого состояния в твёрдое кристаллическое
---------------------------	--

### Раздел 3: ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

#### Тема 3.1 Электрическое поле

Вопрос	Правильный ответ	Вопрос	Правильный ответ
Закон сохранения электрического заряда	В замкнутой системе при любых взаимодействиях тел суммарный электрический заряд сохраняется.	Единица измерения величины электрического заряда	Кулон
Что такое электроскоп	Прибор для обнаружения заряда	Что такое электростатическое поле	Особый вид материи. Пространство, в котором действуют электрические силы
Как графически изображается электрическое поле	Силовые линии	Какая связь между напряженностью однородного поля и разностью потенциалов между двумя точками этого поля	$U = d E$
Прокомментировать формулу $U = d E$	$U$ – напряжение $d$ - расстояние между полюсами однородного поля $E$ – напряженность поля	Энергия в 1 эВ. Что это? Что больше 3 эВ или 3 Дж	Энергия электрона, прошедшего разность потенциалов в 1 В. 3 Дж

Единицы измерения потенциала электрического поля в данной точке	Вольты	Единицы измерения напряжения	Вольты
Что такое напряжение	Разность потенциалов двух точек	Прокомментировать формулу $U = \varphi_C - \varphi_D$	$U$ – напряжение $\varphi_C$ – потенциал точки $C$ $\varphi_D$ – потенциал точки $D$
Прокомментировать формулу $A_{CD} / q = \varphi_C - \varphi_D$	$A_{CD}$ – работа поля по перемещению заряда $q$ – величина заряда $\varphi_C$ и $\varphi_D$ – потенциалы начальной и конечной точки перемещения	Прокомментировать формулу $\varphi = A/q$	$\varphi$ – потенциал точки поля $A$ – работа по перемещению заряда из бесконечности в эту точку $q$ – величина заряда
Прокомментировать формулу $W = k Q \cdot q / r$	$W$ – энергия заряда $q$ в точке поля $Q$ – заряд создавший поле $r$ – расстояние между зарядами	Что такое однородное электрическое поле	Поле, напряженность которого во всех точках имеет одну и ту же величину и направление
Напряженность электрического поля	Величина, измеряемая отношением силы, действующей на положительный заряд, помещенный в данную точку поля, к величине этого заряда, называется напряженность электрического поля в данной точке. $E = F / q$	Прокомментировать формулу $E = F / q$	$E$ – напряженность поля $F$ – электрическая сила $q$ – заряд

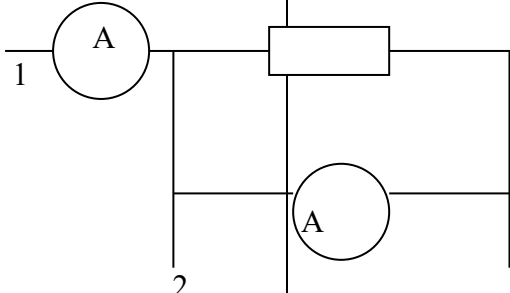
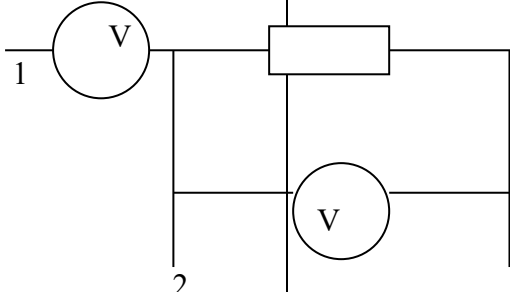
Закон Кулона	Сила, с которой взаимодействуют два точечных заряда, прямо пропорциональна величинам зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними и направлена вдоль прямой, соединяющей эти заряды.	Прокомментировать формулу $F = k q_1 \cdot q_2 / r^2$ ,	$F$ – сила, с которой взаимодействуют два точечных заряда $k$ – электрический коэффициент $q_1$ и $q_2$ – величины зарядов $r$ - расстояние между зарядами
Как распределяется заряд внутри заряженного тела	По поверхности	Что такое электрическая сила	Электрическая сила – сила, с которой электрическое поле действует на заряженные тела.
Что такое электризация тел	Процесс приобретения электрического заряда	$q = 1$ Кл - это маленький или большой заряд	Очень большой

### Тема 3.2. Законы постоянного тока – Тема 3.3. Электрический ток в полупроводниках

Вопрос	Правильный ответ	Вопрос	Правильный ответ
В каких единицах измеряется ЭДС?	Вольтах	Чему равняется сила тока в проводнике, электрическое сопротивление которого 12 Ом, при напряжении 6 В.	0,5 А
Что называется электрическим током?	Направленное движение заряженных частиц	Что первично напряжение или ток?	Напряжение

Что принято за направление тока?	Направление движение положительных зарядов	В каких единицах измеряется сила тока?	Амперах
Прокомментировать формулу $I = Q / t$	$I$ - сила тока $Q$ – заряд $t$ - время	Дайте определение для силы тока	Это количество зарядов, прошедшее через поперечное сечение проводника за единицу времени
Что делает источник тока	Разделяет заряды	ЭДС. Что эта сила делает?	<i>ЭДС</i> – скалярная физическая величина, равная отношению работы сторонних сил по перемещению положительного заряда от отрицательного полюса источника к положительному к величине этого заряда.
Закон Ома для участка цепи	$I = U/R$	Прокомментировать формулу $R = \rho L / S$	$R$ – сопротивление проводника $\rho$ - удельное сопротивление проводника $L$ – длина проводника $S$ – площадь сечения проводника
От чего зависит электрическое сопротивление проводника?	От марки материала и геометрических размеров	В каких единицах измеряется электрическое сопротивление проводника?	Омах
Чему равняется электрическое сопротивление проводника, если при напряжении 6 В сила тока в нём 12 А	0,5 Ом	Какое напряжение надо приложить к проводнику, электрическое сопротивление которого 6 Ом, чтобы сила тока в нем была 3 А	0,5 В

Как изменится электрическое сопротивление круглого проводника, если в три раза уменьшить его диаметр?	Увеличится в 9 раз	Как изменится электрическое сопротивление проводника, если в три раза уменьшить его длину?	Уменьшится в 3 раза
Какое соединение проводников называется <i>последовательным</i> (сказать или нарисовать)	Это соединение, при котором конец предыдущего проводника соединяется с началом только одного – последующего.	Какое соединение проводников называется <i>параллельным</i> (сказать или нарисовать)	Это соединение, при котором все проводники подключены между одной и той же парой точек. Эти точки называют узлами схемы соединения.
Как определяется сила тока в каждом из двух <i>последовательно</i> соединенных элементах цепи, если известна сила тока в общей цепи	$I = I_1 = I_2$	Как определяется величина напряжения в цепи, если известно напряжение на каждом из двух <i>последовательно</i> соединенных элементах цепи	$U = U_1 + U_2$
Как определяется общее сопротивление цепи, если известно сопротивление каждого из двух <i>последовательно</i> соединенных элементов цепи	$R = R_1 + R_2$	Как определяется сила тока в цепи, если известна сила тока в каждом из двух <i>параллельно</i> соединенных элементах цепи	$I = I_1 + I_2$
Чему равна ЭДС батареи <i>последовательно</i> соединенных источников тока	$n E$	Как определяется величина напряжения в цепи, если известно напряжение на каждом из двух <i>параллельно</i> соединенных элементах цепи	$U = U_1 = U_2$
Чему равна ЭДС батареи <i>параллельно</i> соединенных источников тока	ЭДС одного элемента	Как определяется общее сопротивление цепи, если известно сопротивление	$1/R = 1/R_1 + 1/R_2$ или $= R_1 R_2 / (R_1 + R_2)$

		каждого из двух параллельно соединенных элементах цепи	
Закон Ома для замкнутой цепи с батареей последовательно соединенных источников тока	$I = n E / (R + nr)$	 <p>Какой вариант подключения амперметра к цепи правильный и почему</p>	Первый
Чему равно общее сопротивление цепи из двух параллельно соединенных элементов, если сопротивление каждого из них равно 25 Ом	12,5 Ом	 <p>Какой вариант подключения вольтметра к цепи правильный и почему</p>	Второй
Формула мощности тока	$P = I U$	В каких единицах измеряется мощность тока	Вт
Прокомментировать формулу $Q = I U t$	Q – количество тепла, выделяющееся в проводнике I – сила тока U – напряжение t- время	Прокомментировать формулу $Q = I^2 R t$	Q – количество тепла, выделяющееся в проводнике I – сила тока R – сопротивление t- время
Что больше 1 МДж или 1 кВт · ч	1 кВт · ч	Сколько электроэнергии потребляет обогреватель мощностью 1 кВт за сутки работы	24 кВт.ч

Чему равна сила тока в сети с напряжением 220 В, если в неё включена стиральная машина мощностью 2,2 кВт	10 А	Горит лампочка в сети с напряжением 220 В. Сила тока в сети 0,5 А. Какую мощность потребляет лампочка	110 Вт
--	------	---	--------

**Тема 3.4. Магнитное поле – Тема 3.5. Электромагнитная индукция**

<b>Вопрос</b>	<b>Правильный ответ</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Правильный ответ</b>
<b>Сколько полюсов у шарообразного магнита</b>	Два	Правило буравчика. Что по нему определяется	Если ввинчивать буравчик по направлению тока в проводнике, то направление движения концов рукоятки буравчика укажет направление вектора магнитной индукции в этой точке.
<b>Как выглядят силовые линии магнитного поля вокруг проводника с током (сказать или нарисовать)</b>	Концентрические	По какому правилу определяется направление силовых линий магнитного поля вокруг проводника с током	По правилу буравчика
<b>Определить направление силовых линий магнитного поля по заданию преподавателя</b>	Выходят из «Северного» входят в «Южный»	Что такое магнитная индукция	<i>Вектор магнитной индукции В</i> – векторная физическая величина, характеризующая магнитное поле, его силу и направление.
<b>Единицы измерения величины магнитной индукции</b>	Тесла	Какая величина магнитной индукции больше 10 Тл или 10 Гс	10 Тл

<b>В чем принципиальные отличия магнитного поля от поля электрического</b>	Нет отдельно Северного и Южного полюса Силловые линии магнитного поля всегда замкнуты	Какое направление принято для силовых линий постоянного магнита	Выходят из «Северного» входят в «Южный»
<b>Правило левой руки. Что оно определяет</b>	Силловые линии магнитного поля в ладонь левой руки, 4 пальца по току, большой палец покажет направление силы Ампера	В каких единицах измеряется сила Ампера	Ньютоны
Определить направление силы Ампера по заданию преподавателя	По правилу левой руки	Прокомментировать формулу $M_{кр.} = I B S \sin \beta$	$M_{кр.}$ – крутящий момент $I$ – сила тока $B$ – магнитная индукция $S$ – площадь рамки $\beta$ – угол между вектором магнитной индукции и площадью рамки
Как взаимодействуют проводники, в которых ток течет в одном направлении	Притягиваются	Как взаимодействуют проводники, в которых ток течет в противоположных направлениях	Отталкиваются
Что представляет собой электромагнит. По заданию преподавателя определите направление вектора магнитной индукции поля, созданного им	Катушка с железным сердечником, обмотанная проводом	Определить направление вектора магнитной индукции поля, созданного круговым проводником с током, по заданию преподавателя	По правилу буравчика для кругового тока
Прокомментировать формулу $F_A = I B \Delta L \sin \alpha$	$F_A$ – сила Ампера $I$ – сила тока $B$ – магнитная индукция $\Delta L$ – длина проводника $\alpha$ – угол между направлением тока и	Что такое сила Лоренца.	Сила, с которой магнитное поле действует на движущуюся заряженную частицу



	вектором магн. индукции		
В каких единицах измеряется сила Лоренца	Ньютонах	<b>Как определяется направление силы Лоренца</b>	По правилу левой руки
Прокомментировать формулу $F_L = q v \sin \alpha$	$F_L$ – сила Лоренца $q$ – заряд частицы $B$ – магнитная индукция $v$ – скорость частицы $\alpha$ – угол между вектором магнитной индукции и вектором скорости	Прокомментировать формулу $\varepsilon = B_{\perp} v l$ – ЭДС индукции	– ЭДС индукции в проводнике, движущемся в магнитном поле $B_{\perp}$ – модуль нормальной магнитной индукции $v$ – скорость проводника $l$ – длина проводника
<b>По какой траектории начинает двигаться заряженная частица, влетающая в магнитное поле</b>	По круговой	Генерирование переменного тока. Прокомментировать формулу $\varepsilon = B \Delta S \omega \sin \omega t$	$\varepsilon$ – ЭДС в рамке $B$ – магнитная индукция внешнего поля $\Delta S \omega$ – площадь рамки $\omega t$ – угол поворота рамки

## Раздел 4: КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

### Тема 4.1. Механические колебания

Вопрос	Правильный ответ	Вопрос	Правильный ответ
Что называется колебанием?	Колебаниями называются движения или процессы, которые характеризуются определенной повторяемостью во времени.	Какие колебания называются свободными колебаниями, а какие – вынужденными колебаниями?	Колебания, которые происходят под действием внутренних сил в колебательной системе, называют свободными. А вот вынужденные колебания восполняют запас энергии внешним

			воздействием.
Назовите условие возникновения свободных колебаний	При выведении тела из положения равновесия в системе должна возникать сила, направленная к положению равновесия и, следовательно, стремящаяся вернуть тело в положение равновесия.	Что такое математический маятник?	Математическим маятником называют материальную точку (тело небольших размеров), подвешенную на тонкой невесомой нерастяжимой нити или на невесомом стержне.
Что такое пружинный маятник?	механическая система, состоящая из пружины с коэффициентом упругости (жесткостью) $k$ , один конец которой жестко закреплён, а на втором находится груз массы $m$ .	что называется амплитудой гармонических колебаний?	Расстояние груза от положения равновесия до точки, в которой находится груз, называют смещением $x$ . Максимальное смещение – наибольшее расстояние от положения равновесия – называется амплитудой и обозначается буквой $A$ .
Что такое период колебаний? В каких единицах выражается?	наименьший промежуток времени, за который система совершает одно полное колебание (то есть возвращается в то же состояние, в котором она находилась в первоначальный момент, выбранный произвольно). Единицы измерения: секунда и, в принципе, вообще единицы измерения времени. Период колебаний связан соотношением взаимной обратности с	что такое циклическая частота?	скалярная физическая величина, мера частоты вращательного или колебательного движения.

	частотой:		
Чему равна собственная частота колебаний математического маятника?	математический маятник, совершающий малые колебания, является гармоническим осциллятором. Собственная частота этого осциллятора $k$ равно корню квадратному из отношения ускорения $g$ к длине маятника $l$ .	какую величину называют фазой колебания?	Величину $\varphi$ , стоящую под знаком функции косинуса или синуса, называют фазой колебаний, описываемой этой функцией.
Какие колебания называются затухающими?	Затухающими колебаниями называют свободные колебания, энергия которых уменьшается из-за воздействия сил сопротивления (трения) с течением времени.	когда возникают вынужденные колебания?	Колебания, совершающиеся под воздействием внешней периодической силы, называются вынужденными.
Что такое резонанс?	увеличение амплитуды колебаний некоторой системы при совпадении частоты внешнего воздействия с определёнными значениями, характерными для данной системы.		

#### Тема 4.2. Механические волны

Вопрос	Правильный ответ	Вопрос	Правильный ответ
Что называют волной?	Волна — изменение некоторой совокупности физических величин (характеристик некоторого физического поля или материальной среды),	Какая волна называется поперечной, а какая – продольной	Волны, в которых направление колебаний совпадает с направлением их распространения, называются продольными волнами. Поперечная волна -

	<p>которое способно перемещаться, удаляясь от места своего возникновения, или колебаться внутри ограниченных областей пространства.</p>		<p>волна, распространяющаяся в направлении, перпендикулярном к плоскости, в которой происходят колебания частиц среды (в случае упругой волны) или в которой лежат векторы электрического и магнитного поля (для электромагнитной волны).</p>
<p>Что называется длиной волны?</p>	<p>Длина волны — расстояние между двумя ближайшими друг к другу точками в пространстве, в которых колебания происходят в одинаковой фазе</p>	<p>Чему равна скорость волны?</p>	<p><math>v = \lambda T</math> ; как произведение длины волны на частоту колебаний: <math>v = \lambda \nu</math> .</p>
<p>Что представляет собой уравнение гармонической бегущей волны?</p>	<p>Она равна тому расстоянию, на которое распространяется волна за период: <math>\lambda = vT</math>. Так как период колебаний обратно пропорционален частоте колебаний, то скорость волны связана с частотой колебаний уравнением: <math>v = \lambda \nu</math>.</p>	<p>что такое интерференция?</p>	<p>Интерференция — взаимное увеличение или уменьшение результирующей амплитуды двух или нескольких когерентных волн при их наложении друг на друга.</p>
<p>Сформулируйте условие максимумов</p>	<p>В том случае, если оптическая разность хода будет равна целому числу длин волн в вакууме, то в данной точке наблюдается максимум интенсивности. Колебания, которые создаются двумя волнами, которые мы рассматривали в точке</p>	<p>сформулируйте условия минимумов</p>	<p>Когда оптическая разность хода разна нечетному числу длин полуволен, то в исследуемой точке наблюдают интерференционный минимум. В виде формулы, условие интерференционного минимума записывают:</p> $\Delta = \pm$

	<p>М, происходят в одной фазе. Условия интерференционного максимума можно записать как:</p> $\Delta = m \lambda_0 \quad (4),$ <p>где <math>m</math> – целое число, начинающееся с нуля. При этом <math>\Delta = 2\pi m</math>.</p>		$(2m+1)\frac{\lambda_0}{2} \quad (5),$ <p>где <math>m</math> – целое число с нуля. При этом разность фаз суммирующихся волн в точке равна <math>\Delta = m \pi (2m+1)</math>. Колебания в точке М наших волн происходят в противофазе.</p>
Какие два условия необходимы, чтобы интерференционная картина была устойчивой?	<p>Интерферировать могут все волны, однако устойчивая интерференционная картина будет наблюдаться только в том случае, если волны имеют одинаковую частоту и колебания в них не ортогональны. Интерференция может быть стационарной и нестационарной.</p>	какие источники называются когерентными?	<p>Источники, излучающие волны одинаковой частоты с постоянной разностью фаз, называются когерентными. Волны, излучаемые такими источниками, также являются когерентными. В результате наложения когерентных волн наблюдается явление интерференции.</p>
Что такое дифракция?	<p>явление, которое проявляет себя как отклонение от законов геометрической оптики при распространении волн. Она представляет собой универсальное волновое явление и характеризуется одними и теми же законами при наблюдении волновых полей разной природы.</p>	что такое сплошная среда?	<p>Сплошная среда — механическая система, обладающая бесконечным числом внутренних степеней свободы.</p>
Что такое фронт волны?	<p>поверхность, окружающая источник колебаний, все точки которой имеют одинаковые фазы колебаний.</p>		

### Тема 4.3. Электромагнитные колебания

Вопрос	Правильный ответ	Вопрос	Правильный ответ
Что называются электромагнитными колебаниями?	Электромагнитными колебаниями являются радиоволны, микроволны, инфракрасное излучение, видимый свет, ультрафиолетовое излучение, рентгеновские лучи, гамма-лучи. называют электрическими колебаниями.	Какие колебания называются свободными, а какие вынужденными?	Колебания, которые происходят под действием внутренних сил в колебательной системе, называют свободными Вынужденные колебания – это колебания, которые происходят под действием внешней периодически меняющейся силы.
Что такое колебательный контур?	Колебательный контур — электрическая цепь, содержащая катушку индуктивности, конденсатор и источник электрической энергии.	Чему равна полная электромагнитная энергия контура в любой момент времени?	Значение полной электромагнитной энергии контура в любой момент времени равно сумме значений энергий магнитного и электрического полей. Эта энергия не меняется с течением времени, если сопротивление контура равно нулю.
Что представляет собой уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре?	Уравнение, описывающее свободные электрические колебания в контуре, можно получить с помощью закона сохранения энергии. Полная электромагнитная энергия $W$ контура в любой момент времени равна сумме	какой формула называется формулой Томсона?	математическое выражение связывающее собственную частоту, индуктивность и ёмкость электрических или электромагнитных колебаний в электрическом колебательном контуре.

	<p>его энергий магнитного и электрического полей:</p> $W = \frac{Li^2}{2} + \frac{q^2}{2C}.$		
<p>Что представляет собой переменный электрический ток?</p>	<p>Переменный ток — электрический ток, который с течением времени изменяется по величине, обычно и по направлению в электрической цепи.</p>	<p>какое сопротивление называют активным?</p>	<p>Активное сопротивление — сопротивление электрической цепи или её участка, обуславливающее превращение электрической энергии в другие виды энергии, например, в механическую энергию (в электродвигателях), в химическую энергию (при электролизе, заряде аккумуляторов), в тепловую энергию (нагрев проводников, диэлектриков), в электромагнитное излучение.</p>
<p>Что такое действующее значение силы переменного тока?</p>	<p>Действующее (эффективное) значение переменного тока равно величине такого постоянного тока, который за время, равное одному периоду переменного тока, произведёт такую же работу (тепловой или электродинамический эффект), что и рассматриваемый переменный ток.</p>	<p>что такое значение переменного напряжения?</p>	<p>Одной из основных характеристик любого типа напряжения является его зависимость от времени. В зависимости от данной характеристики различают постоянной напряжение, значение которого с течением времени практически не</p>

			изменяется и переменное напряжение, изменяющееся во времени
--	--	--	---

### Тема 4.3. Электромагнитные волны

Вопрос	Правильный ответ	Вопрос	Правильный ответ
Как образуется электромагнитная волна? Почему она является поперечной?	Электромагнитные волны / электромагнитное излучение (ЭМИ) — распространяющееся в пространстве возмущение (изменение состояния) электромагнитного поля. Среди электромагнитных полей, порождённых электрическими зарядами и их движением, принято относить к излучению ту часть переменных электромагнитных полей, которая способна распространяться наиболее далеко от своих источников — движущихся зарядов, затухая наиболее медленно с расстоянием.	Что такое длина волны?	Длина волны — расстояние между двумя ближайшими друг к другу точками в пространстве, в которых колебания происходят в одинаковой фазе.
Что представляет собой открытый колебательный контур?	Если контур состоит из катушки и двух пластин плоского конденсатора, не параллельных друг другу, то чем под большим углом развернуты эти пластины, тем более	Что называют детектированием колебаний?	Демодуляция (Детектирование сигнала) — процесс, обратный модуляции колебаний, выделение информационного (модулирующего) сигнала из



	свободно выходит электромагнитное поле в окружающее пространство .Предельным случаем раскрытия колебательного контура является удаление пластин конденсатора на противоположные концы прямой катушки. Такая система называется открытым колебательным контуром .		модулированного колебания высокой (несущей) частоты
Какую величину называют плотностью потока электромагнитного излучения? В каких единицах она выражается?	Плотность потока электромагнитного излучения – это э/м энергия, переносимая за единицу времени через единицу площади, перпендикулярную лучам: $I = \Delta W / (S \cdot \Delta t)$	какими формулами выражается зависимость плотности потока излучения от расстояния до источника и от частоты?	$I = \frac{\Delta W}{S \Delta t}$
В чем заключается принципы радиосвязи?	Принципы радиосвязи заключаются в передачи информации посредством радиоволн, которые могут свободно распространяться в окружающей среде согласно основным законам физики.	для чего нужна модуляция колебаний?	Для осуществления передачи сигнала на большие расстояния

## Раздел 5: ОПТИКА

### Тема 5.1. Природа света – Тема 5.2. Волновые свойства света

Вопрос	Правильный ответ	Вопрос	Правильный ответ
--------	------------------	--------	------------------

Чему равна скорость света в вакууме	300 тыс. км/с	Что такое угол падения	Угол между падающим лучом и перпендикуляром к поверхности в точке падения
Что такое угол отражения	Угол между отраженным лучом и перпендикуляром к поверхности в точке отражения	Что такое угол преломления	Угол между преломленным лучом и перпендикуляром к поверхности в точке преломления
Закон отражения света	Угол отражения равен углу падения	Какова причина преломления света	Разная скорость света в разных средах
Что такое преломление света	Изменение направления распространения света на границе раздела двух сред	Прокомментировать формулу $c / V = n$ – абсолютный показатель преломления	$c$ – скорость света в вакууме $V$ – скорость света в данной среде $n$ – абсолютный показатель преломления для данной среды
Прокомментировать формулу закона преломления света $\sin \alpha / \sin \beta = n_2 / n_1$	$\alpha$ – угол падения $\beta$ – угол преломления $n_2$ – абсолютный показатель преломления среду куда падает свет $n_1$ – абсолютный показатель преломления среду откуда падает свет	Свет из воды выходит в стекло. Что больше – угол падения или угол преломления	Падения
Свет из воды выходит в воздух. Что больше – угол падения или угол преломления	Преломления	Что такое угол полного внутреннего отражения	Угол полного внутреннего отражения – это минимальный угол падения света, начиная с которого возникает явление полного внутреннего отражения.

**Раздел 6: ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ**  
**Тема 6.1. Квантовая оптика**

Вопрос	Правильный ответ	Вопрос	Правильный ответ
Что такое фотоэффект?	Фотоэффе́кт, или фотоэлектрический эффе́кт, — явление взаимодействия света или любого другого электромагнитного излучения с веществом, при котором энергия фотонов передаётся электронам вещества.	Какой фотоэффект является внешним, а какой – внутренним?	Если фотоэффект сопровождается вылетом электронов с поверхности вещества, то его называют внешним фотоэффектом, а вылетающие электроны — фотоэлектронами. Если фотоэффект не сопровождается вылетом электронов с поверхности вещества, то его называют внутренним фотоэффектом.
Что называется током насыщения?	При увеличении анодного напряжения сила тока возрастает до некоторого максимального значения, при котором ток называется током насыщения, и далее не увеличивается при последующем повышении напряжения на аноде.	Сформулируйте первый закон фотоэффекта	1-й закон фотоэффекта (закон Столетова): Сила фототока насыщения прямо пропорциональна интенсивности светового излучения.
Сформулируйте второй закон фотоэффекта	2-й закон фотоэффекта: Максимальная кинетическая энергия выбиваемых светом электронов возрастает с частотой света и не зависит от его интенсивности.	что представляет собой уравнение Эйнштейна?	$h\nu = A + mv_{\max}^2$ — уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Оно представляет собой закон сохранения энергии в применении к фотоэффекту. Это уравнение записано для однофотонного фотоэффекта, когда речь идет о

			вырывании электрона, не связанного с атомом (молекулой).
Сформулируйте третий закон фотоэффекта	3-й закон фотоэффекта: Для каждого вещества при определённом состоянии его поверхности существует граничная частота света, ниже которой фотоэффект не наблюдается.	Какой формулой выражается энергия фотона?	При этом каждый фотон имеет энергию $E = m_0c^2/2$ , где $m_0$ – масса фотона, $c$ – скорость света.
Что такое фотоэлементы?	Фотоэлемент — электронный прибор, который преобразует энергию фотонов в электрическую энергию.	что представляет собой вакуумный фотоэлемент?	Вакуумный фотоэлемент представляет собой прозрачный баллон сферической или цилиндрической формы, изготовленный из стекла или кварца.

### Тема 6.2. Физика атома

Вопрос	Правильный ответ	Вопрос	Правильный ответ
Какая формула определяет длину волны, которая соответствует последовательным линиям серии Бальмера?	Сéria Бальмера — одна из спектральных серий атома водорода, наблюдающаяся для переходов между вторым энергетическим (первым возбуждённым) уровнем атома и вышележащими уровнями. В отличие от ультрафиолетовой серии Лаймана, связанной с переходами на основной уровень, четыре первые линии серии Бальмера лежат в видимой области	Какую модель атома создал Резерфорд?	планетарную модель атома

	спектра.		
Сформулируйте первый постулат Бора	Первый постулат Бора. Атом может находиться только в особых, стационарных состояниях. Каждому такому состоянию соответствует определенное значение энергии. Находясь в стационарном состоянии, атом не излучает и не поглощает.	Сформулируйте второй постулат Бора	Второй постулат Бора: При переходе атома из одного квантового состояния в другое атом испускает или поглощает квант электромагнитного излучения (фотон).
Какое состояние атома называют стационарным?	Стационарным состоянием в термодинамике называют состояние вещества, когда основные его характеристики не изменяются со временем. Стационарным состоянием в квантовой физике атома называют состояние, при котором оно имеет постоянную энергию	какой процесс называется поглощением света?	Поглощение света – это явление уменьшения интенсивности света при прохождении его через вещество.
Что представляет собой лазер?	Лазер — это устройство, которое излучает пучок когерентного света в результате процесса оптического усиления.	что называется индуцированным излучением?	Вынужденное излучение, индуцированное излучение — генерация нового фотона при переходе квантовой системы (атома, молекулы, ядра и т. д.) между двумя состояниями (с более высокого на более низкий энергетический уровень) под воздействием

			индуцирующего фотона, энергия которого равна разности энергий этих состояний.
--	--	--	---

### Тема 6.3. Физика атомного ядра

Вопрос	Правильный ответ	Вопрос	Правильный ответ
Какое явление было названо радиоактивностью?	Радиоактивность – это способность ядер атомов некоторых химических элементов разрушаться, видоизменяться с испусканием атомных, субатомных частиц, гамма-квантов. – $\alpha$ -частиц (альфа-распад), – электронов и позитронов (бета-распад), – спонтанное деление ядер.	Сформулируйте правило смещения	<p>Правила смещения — правила, позволяющие установить, какое ядро возникает в результате распада данного материнского ядра.</p> <p>Правила смещения (законы сохранения зарядового и массового чисел):</p> <p>а) сумма зарядовых чисел возникающих ядер и частиц равна зарядовому числу исходного ядра;</p> <p>б) сумма массовых чисел возникающих ядер и частиц равна массовому числу исходного ядра.</p>
Что представляют собой изотопы?	Атомы, содержащие одинаковое количество протонов, но различающиеся содержанием нейтронов называются изотопами	Что такое период полураспада?	Период полураспада квантовомеханической системы (частицы, ядра, атома, энергетического уровня и т. д.) — время $\displaystyle T_{1/2}$ , в течение которого система распадается с вероятностью $1/2$ . В течение одного периода полураспада в среднем вдвое уменьшается

			количество выживших частиц, а также интенсивность реакции распада[
Какая формула выражает основной закон радиоактивного распада?	$\ln N/N_0 = -\lambda t$ или $N = N_0 e^{-\lambda t}$	какие камеры были пузырьковыми?	Пузырьковая камера — это устройство или прибор для регистрации следов (или треков) быстрых заряженных ионизирующих частиц, действие которого основано на вскипании перегретой жидкости вдоль траектории частицы.
Какой явление было названо эффектом Вавилова-Черенкова?	Эффект Вавилова — Черенкова, эффект Черенкова, излучение Вавилова — Черенкова, черенковское излучение — свечение, вызываемое в прозрачной среде заряженной частицей, движущейся со скоростью, превышающей фазовую скорость распространения света в этой среде.	что называют массовым числом?	Массовое число атомного ядра — суммарное количество протонов и нейтронов в ядре. Обычно обозначается буквой А.

## Раздел 7: ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ

### Тема 7.1. Структура и развитие Вселенной - Тема 7.2 Физика атомного ядра

Вопрос	Правильный ответ	Вопрос	Правильный ответ
Что изучает астрофизика?	раздел астрономии, использующий принципы физики и химии, который изучает физические процессы в астрономических	Что такое Млечный Путь?	спиральная галактика, в которой находится Земля и Солнечная система.

	<p>объектах, таких как звёзды, галактики, экзопланеты и т. д. Физические свойства материи в самых больших масштабах и возникновение Вселенной изучает космология.</p>		
<p>Какие галактики относятся к неправильным галактикам?</p>	<p>Неправильные галактики — галактики неправильной формы, не вписывающиеся в последовательность Хаббла. Они не имеют ни спиральной, ни эллиптической структуры. Чаще всего такие галактики имеют хаотичную форму без ярко выраженного ядра и спиральных ветвей.</p>	<p>Что образует метагалактику?</p>	<p>Часть наблюдаемой Вселенной, доступной для изучения современными астрономическими методами, называется Метагалактикой; она расширяется по мере совершенствования приборов. За пределами Метагалактики располагаются гипотетические внеметагалактические объекты. Метагалактика может быть или малой частью Вселенной, или почти всей</p>
<p>Что такое квазары?</p>	<p>класс астрономических объектов, являющихся одними из самых ярких (в абсолютном исчислении) в видимой Вселенной.</p>	<p>что такое Вселенная?</p>	<p>не имеющее строгого определения понятие в астрономии и философии</p>
<p>Что такое космология?</p>	<p>раздел астрономии, изучающий свойства и эволюцию Вселенной в целом.</p>	<p>сформулируйте главный постулат космологии</p>	<p>условие однородности и изотропности пространства, принимаемое большинством астрофизиков как исходный постулат при построении космологических моделей.</p>



### **2.1.2. Материалы текущего контроля успеваемости по форме «Практические задания»**

Контроль по освоению темы в форме практической работы направлен на проверку усвоения пройденного материала, а также на способность обучающихся использовать полученные теоретические знания при решении практических задач.

Критерии оценки результата:

**Оценка 5 (отлично)** Все задачи решены правильно и самостоятельно. Оформление работы соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению технической документации.

**Оценка 4 (хорошо)** Все задачи решены правильно и самостоятельно. При оформлении работы допущены ошибки по части соответствия требованиям, предъявляемым к оформлению технической документации.

**Оценка «Зачтено»** Задачи решены с помощью преподавателя, при условии хорошего знания вопросов теории по данной теме.

### **Практические задания**

(См. папку «Практические задания».

**24 файла по 7 листов при печати 1 к 2. Всего 168 листов)**

### **2.2 Материалы промежуточной аттестации**

Критерии оценки результата:

**Оценка 5 (отлично)** На все вопросы билета даны полные и правильные ответы; сделан самостоятельный вывод всех формул и дано правильное толкование физического смысла присутствующих в них величин и коэффициентов; показано умение, пользоваться нормативным материалом и знание Международной системы единиц (СИ); приведены примеры природных явлений, в основе которых лежат изложенные при ответе законы физики.

**Оценка 4 (хорошо)** Не на все вопросы билета даны полные и правильные ответы; самостоятельный вывод всех формул сделан с некоторыми ошибками и не все присутствующие в них величин и коэффициенты правильно истолкованы с точки зрения их физического смысла; показано умение, пользоваться нормативным материалом и знание Международной системы единиц (СИ); приведены примеры природных явлений, в основе которых лежат изложенные при ответе законы физики.

**Оценка 3 (удовлетворительно)** На все вопросы билета даны не полные ответы; формулы написаны с ошибками, не дано правильное толкование физического смысла присутствующих в них величин и коэффициентов; полного знание единиц СИ нет и явно выражено не умение, пользоваться нормативным материалом.

**Оценка 2 (неудовлетворительно)** Ни на один вопрос билета нет полного и правильного ответа; формулы не написаны или написаны неверно и нет понимание физического смысла присутствующих в них величин и коэффициентов; полное незнание.

### **Перечень вопросов и комплект билетов к экзамену**

#### **по дисциплине «Физика»**

- 1 Агрегатные состояния вещества
- 2 Броуновское движение
- 3 Виды теплообмена
- 4 Внутренняя энергия тела. Первый закон термодинамики
- 5 Вольт-амперная характеристика проводника

- 6 Второй закон Ньютона
- 7 Генерирование переменного электрического тока
- 8 Давление газов и жидкостей. Единицы измерения
- 9 Движение тел в гравитационном поле
- 10 Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы
- 11 Динамика кругового движения
- 12 Дисперсия света
- 13 Диэлектрики и проводники в электростатическом поле
- 14 Закон всемирного тяготения
- 15 Закон Ома для замкнутой цепи с батареей источников тока
- 16 Закон Ома для полной замкнутой цепи
- 17 Закон Ома для участка цепи
- 18 Закон сообщающихся сосудов
- 19 Закон сохранения импульса системы тел
- 20 Закон сохранения механической энергии
- 21 Закон сохранения энергии для тепловых процессов
- 22 Законы гидравлики – закон Архимеда
- 23 Законы гидравлики – закон Паскаля
- 24 Законы отражения и преломления света
- 25 Звуковые волны
- 26 Изменение температуры тела при переходе из твердого состояния в газообразное
- 27 Изображение предмета в плоском зеркале
- 28 Изображение предмета в рассеивающей линзе
- 29 Изображение предмета в собирающей линзе
- 30 Импульс материальной точки
- 31 Импульс силы
- 32 Источник тока в электрической цепи
- 33 Кинематика вращательного движения
- 34 Кинематика колебательного движения
- 35 Кинетическая энергия
- 36 КПД
- 37 Магнитная индукция
- 38 Магнитное поле электрического тока
- 39 Механические волны
- 40 Момент силы

- 41 Мощность
- 42 Мощность электрического тока
- 43 Напряженность электростатического поля
- 44 Определение количества тепла для нагревания, плавления и испарения тел
- 45 Определение силы тока и напряжения при параллельном соединении проводников
- 46 Определение силы тока и напряжения при последовательном соединении проводников
- 47 Основные параметры движения: траектория, путь, перемещение, скорость
- 48 Первый закон Ньютона
- 49 Понятие абсолютного показателя преломления среды
- 50 Понятие мнимого и действительного изображения предмета
- 51 Понятие работы электрического поля. Потенциал электрического поля
- 52 Понятие силы тока. Характеристики прибора для её определения
- 53 Понятие теплоёмкости веществ
- 54 Понятие центростремительного ускорения
- 55 Понятие центростремительной силы
- 56 Понятие ЭДС
- 57 Постоянный магнит и его магнитное поле
- 58 Потенциальная энергия
- 59 Правило буравчика
- 60 Правило левой руки для силы Ампера
- 61 Работа силы
- 62 Равномерное прямолинейное движение
- 63 Рамка с током в однородном магнитном поле
- 64 Рассеивающие линзы и их геометрические характеристики
- 65 Расчет сопротивления электрических цепей
- 66 Свободное падение тел
- 67 Свойство работы силы тяжести
- 68 Сила трения
- 69 Сила тяжести. Вес тела
- 70 Сила упругости
- 71 Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле
- 72 Собирающие линзы и их геометрические характеристики
- 73 Соединение источников тока
- 74 Сопротивление цепи при параллельном соединении проводников
- 75 Температура тела

- 76 Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца
- 77 Тепловые двигатели
- 78 Теплота и температура. Единицы измерения
- 79 Траектория движения заряженной частицы в магнитном поле
- 80 Третий закон Ньютона
- 81 Ускорение
- 82 Условие плавления тела
- 83 Условие равновесия тела, имеющего ось вращения
- 84 Формулы тонкой линзы. Оптическая сила линзы
- 85 ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле
- 86 Электризация тел. Закон Кулона
- 87 Электрическая ёмкость
- 88 Электрический ток
- 89 Энергия
- 90 Явление полного внутреннего отражения

**Перечень экзаменационных билетов**  
**(См. файл «Экзаменационные билеты»)**