

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Колин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 13.10.2023 12:08:09

Уникальный программный ключ:

f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

Институт землеустройства и агротехнологий


Кафедра физики и высшей математики

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«15» января 2016 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой

 Е.В. Савельева

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)  
ФИЗИКА**

**20.03.02 «Природообустройство и водопользование»**

(код и наименование направления подготовки)

**«Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения,  
обводнения и водоотведения»**

(код и наименование профиля подготовки)

**Квалификация (степень) бакалавр**

Уссурийск 2016 г.

## Паспорт формирования компетенций

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

#### 1.1. Определение/содержание, основные сущностные характеристики компетенций

№ п/п	Код и наименование формируемой компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
1	ПК-16: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	фундаментальные физические законы, понятия, явления и принципы, лежащие в основе современной физической картины мира; методы и средства научного познания природы	применять физические законы при решении задач; применять методы теоретического и экспериментального исследования, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	методами проведения эксперимента и анализа полученных данных
2.	ОК -7: способность к самоорганизации и самообразованию	источники получения данных, методы и средства познания; наиболее важные открытия в области физики, оказавшие определяющее влияние на развитие техники и технологии	применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетентности	навыками саморазвития и методами повышения квалификации

#### 1.1. Этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**	Виды занятий для формирования компетенций***	Наименование оценочного средства
1	Механика	ПК-16, ОК -7	1 семестр 1 – 13 недели	Лекция, практ. зан., лаб. зан.	Тест №1, КР № 1
2	Молекулярная физика и термодинамика	ПК-16, ОК -7	1 семестр 14 – 18 недели	Лекция, практ. зан., лаб. зан.	Тест № 2, КР № 1
	Все разделы		1 семестр	Зачет	Вопросы к зачету
3	Электричество и магнетизм	ПК 16, ОК 7	2 семестр 1 – 9 недели	Лекция, практ. зан., лаб. зан.	Тест № 3, КР № 2

4	Оптика	ПК-16, ОК -7	2 семестр 10 - 15 недели	Лекция, практ. зап., лаб. зап.	Тест № 4, КР № 3
5	Атомная физика	ПК-16, ОК -7	2 семестр 16 - 18 неделя	Лекция, практ. зап., лаб. зап.	Тест № 4, КР № 3
13	Все разделы семестра		2 семестр	Экзамен	Билеты к экзамену

\*Наименование раздела берется из рабочей программы дисциплины;

\*\*В качестве этапов формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы указываются семестры, учебные недели.

\*\*\*Виды занятий указываются в соответствии с п.53 Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования программам бакалавриата, специалитета, программам магистратуры (утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 19 декабря 2013 г. №1367).

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Уровни сформированности компетенций	Критерии оценивания	Оценка
ПК 16, ОК 7	Базовый уровень	<p><b>Знает</b> основные характеристики естественнoнаучной картины мира, место и роль человека в природе.</p> <p><b>Умее</b>т сопоставлять основные элементы истoрических и современных научных картин мира</p> <p><b>Владеет</b> основными понятиями естествознания</p>	удовлетворительно
	Продвинутый уровень	<p><b>Знает</b> основные этапы развития науки и содержание господствующих на этих этапах научных программ; основные научные картины мира, основные принципы классического и современного естествознания; основные концепции физики, химии, биологии, астрономии.</p> <p><b>Умее</b>т применять знания закономерностей естественнонаучных дисциплин на конкретных примерах.</p> <p><b>Владеет</b> инструментальной базой современного естествознания, методами оценки достоверности результатов; способен критически оценивать, обобщать и анализировать информацию.</p>	

	<b>Высокий уровень</b>	<p><b>Знает</b> историю основных естественно научных открытий, фундаментальные понятия, законы и модели классической и современной науки и возможности использования естественно-научных достижений в современной технике, технологии, экономике.</p> <p><b>Умеет</b> грамотно ориентироваться в важнейших отраслях естествознания; системно подходить в оценке развития любого направления естествознания; применять полученные знания при решении профессиональных проблем.</p> <p><b>Владет</b> опытом формирования собственной точки зрения по вопросам современной естественнонаучной картины мира; опытом переноса в свою деятельность идей, подходов и методов, применяемых при формировании современной естественнонаучной картины мира</p>	<b>отлично</b>
--	------------------------	---	----------------

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

#### 3.1. Организация проведения текущего, рубежного и промежуточного контроля

*Текущий контроль* – проверка усвоения учебного материала, регулярно осуществляемая на протяжении семестра. Рубежный контроль, осуществляется в конце раздела и представляет собой «этап» итоговой аттестаций студента и позволяет проверить отдельные компетенции.

Формы текущего контроля по дисциплине «Математика»:

- тест;
- контрольная работа;
- собеседование (защита лабораторной работы)
- реферат с докладом.

*Промежуточный контроль* осуществляется в конце семестра и может завершать изучение, как отдельной дисциплины, так и ее разделов.

Дисциплина «Физика» изучается в течение первых двух семестров, в первом семестре применяется зачет, во втором – экзамен.

Зачет имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний, их глубину и умение применить эти знания при решении практических задач в объеме требований рабочей программы учебной дисциплины.

Экзамен имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний, их глубину и умение применить эти знания при решении практических задач, также способствует развитию творческого мышления, овладению практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы учебной дисциплины.

Экзамен может проводиться в традиционной форме с использованием следующего вида оценочных средств – устный и письменный опрос в форме ответов на теоретические и практические вопросы или с использованием балльно рейтинговой системы.

### 3.2. Средства оценивания для текущего и промежуточного контроля.

#### 3.2.1. Контрольная работа

**Контрольная работа** – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Контрольная работа - письменное задание, выполняемое в течение заданного времени (в условиях аудиторной работы - от 30 минут до 2 часов, от одного дня до нескольких недель в случае внеаудиторного задания). Как правило, контрольная работа предполагает наличие определенных ответов.

#### *Критерии оценки контрольной работы*

Критерий оценки	Оценка
Работа выполнена полностью без ошибок и недочетов. Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) представлен (в случае необходимости) не содержащий ошибок схематический рисунок, схема или график, отражающий условия задачи; 2) верно записаны формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; 3) проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение "по частям" (с промежуточными вычислениями)	Отлично
Работа выполнена полностью при наличии в ней не более одной грубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Приведено решение, содержащее один из следующих недостатков: — в необходимых математических преобразованиях и (или) вычислениях допущены ошибки; — представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов; — правильно записаны необходимые формулы, представлен правильный рисунок (в случае его необходимости), график или схема, записан правильный ответ, но не представлены преобразования, приводящие к ответу.	Хорошо
Правильное выполнение не менее 2/3 всей работы или наличие не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов. Приведено решение, соответствующее одному из следующих случаев: — в решении содержится ошибка в необходимых математических преобразованиях и отсутствуют какие-либо числовые расчеты; — допущена ошибка в определении исходных данных по графику, рисунку, таблице и т.п., но остальное решение выполнено полно и без ошибок, — записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи, или в одной из них допущена ошибка; — представлен (в случае необходимости) только правильный рисунок, график, схема и т. п. Или только правильное решение без рисунка.	Удовлетворительно
Число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок «5», «4», «3».	Неудовлетворительно

### 3.2.2. Собеседование (защита лабораторной работы)

**Собеседование** - средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.. Критерии оценки результатов собеседования зависят от того, каковы цели поставлены перед ним и, соответственно, бывают разных видов:

- индивидуальное (проводит преподаватель) - групповое (проводит группа экспертов);
- ориентировано на оценку знаний ситуационное, построенное по принципу решения ситуаций.

Применяется при защите лабораторных работ.

#### *Критерий оценки при собеседовании.*

Оценка	Баллы %	Критерии
Отлично	86 - 100	Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение математическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; логичность и последовательность ответа.
Хорошо	71 - 85	Ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение математическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе, в решении задач.
Удовлетворительно	51 - 70	Ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знание основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно владением логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести решения по данной теме.
Неудовлетворительно	менее 51	Ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками решения задач; неумением давать аргументированные ответы, отсутствие логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа и решений задач.

### 3.2.3. Тест

**Тест** – это система заданий специфической формы, определенного содержания, упорядоченных в рамках определенной стратегии предъявления, позволяющая качественно оценить структуру и эффективно измерить уровень знаний, умений и навыков по учебной дисциплине/модулю.

**Тестовое задание** – задание в тестовой форме, прошедшее экспертизу и апробацию, качественные и количественные оценки характеристик которого удовлетворяют определенным критериям, нацеленным на проверку качества содержания, формы и на выявление системообразующих свойств заданий теста. В обычной практике применения тестов для упрощения процедуры оценивания может быть использована простая схема:

- отметка «3», если правильно выполнено 50 - 69% тестовых заданий;
- «4», если правильно выполнено 70 - 89 % тестовых заданий;
- «5», если правильно выполнено 90 - 100 % тестовых заданий.

#### *Критерии и параметры оценочного средства*

Предел длительности контроля	От 45 мин
Предлагаемое количество заданий из одного контролируемого подэлемента	От 10 до 30
Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	Определенная по разделам, случайная внутри раздела
Критерии оценки:	выполнено верно заданий
«5», если	(90 - 100)% правильных ответов
«4», если	(70 - 89)% правильных ответов
«3», если	(50 - 69)% правильных ответов

### 3.2.4. Реферат

**Реферат** – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения. В ФОС приводится перечень тем, среди которых студент может выбрать тему реферата.

### Критерий и параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	Защита: 10 мин выступление + ответы на вопросы.
<p>Критерии оценки</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- информационная достаточность;</li> <li>- соответствие материала теме и плану;</li> <li>- стиль и язык изложения (целесообразное использование терминологии, пояснение новых понятий, лаконичность, логичность, правильность применения и оформления цитат и др.);</li> <li>наличие выраженной собственной позиции,</li> <li>адекватность и количество использованных источников (7-10);</li> <li>- владение материалом</li> </ul>	<p>маж 10 баллов</p>
«5», если	(9 - 10) баллов
«4», если	(7 - 8) баллов
«3», если	(5 - 6) баллов

### 3.3. Оценивание результатов обучения на зачете и экзамене по дисциплине

**Традиционный зачет** проводится с использованием следующего вида оценочных средств – устный и письменный опрос в форме ответов на теоретические и практические вопросы. В этом случае оценка за зачет формируется по суммарному рейтингу текущей успеваемости студента, что является дополнительной мотивацией для студентов при изучении курса по данной дисциплине.

Зачет включает в себя аттестацию разделов. Итоги работы студентов на практических занятиях должны быть отражены в оценках за каждый раздел: «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Атомная и ядерная физика». Оценка за раздел складывается из результатов написания контрольной работы и ответов студента во время практических занятий. Помимо оценок за контрольные и активную работу на практических занятиях при проведении аттестации за семестр следует обязательно проверять наличие тетради с домашним заданием. Необходимым условием получения итоговой аттестации за семестр является предоставление студентом тетради со всеми домашними заданиями и способность объяснить решение любой из домашних задач. В течение зачетной недели, т.е. недели ликвидации задолженностей, студентам предоставляется не менее двух возможностей ликвидировать задолженности по разделам на занятиях, проводимых по специальному расписанию зачетной недели. Занятие должно быть проведено отдельно с каждой группой. Каждый преподаватель должен подготовить к зачетной неделе базу задач различной сложности на все те те-



мы, отчетность по которым предусмотрена календарным планом. После окончания зачетной недели в соответствии с расписанием преподаватели должны провести передачу разделов дисциплин.

**Традиционный экзамен** предполагает выдачу списка вопросов, выносимых на экзамен, заранее (в самом начале обучения или в конце обучения перед сессией). Экзамен включает, как правило, две части: теоретическую (вопросы) и практическую (задачи, практические задания, кейсы и т.д.). Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 30 минут.

В традиционной системе оценивания именно экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

*Критерии выставления оценки студенту на экзамене/зачете по дисциплине*

Оценка  отлично / зачтено	Требования к сформированным компетенциям  Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, в полной мере демонстрирует знания, умения и навыки по дисциплине с учетом необходимых компетенций (ОПК-2).
хорошо / зачтено	Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, в основном демонстрирует знания, умения и навыки по дисциплине с учетом необходимых компетенций (ОПК-2).
удовлетворительно / зачтено	Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, обладает минимальным набором знаний, умений и навыков по дисциплине с учетом необходимых компетенций (ОПК-2).
неудовлетворительно / зачтено	Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, характеризуются существенными пробелами в освоении минимального набора знаний, умений и навыков по дисциплине с учетом необходимых компетенций (ОПК-2).

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

#### 4.1. Фонд контрольных работ.

##### *Тематика контрольных работ*

К. р. №1: «Механика. Молекулярная физика и термодинамика»

К. р. №2: «Электромагнетизм»

К. р. №3: «Оптика. Атомная и ядерная физика»

##### *Контрольная работа № 1:*

*«Механика. Молекулярная физика. Термодинамика»*

##### Вариант 1

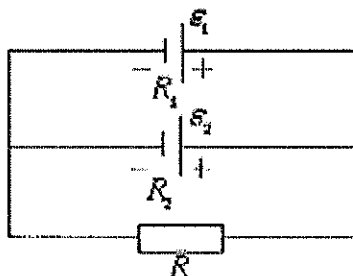
1. Точка двигалась в течение 15 с со скоростью 5 м/с, в течение 10 с – со скоростью 8 м/с. Какова средняя скорость точки?
2. К краю стола прикреплен блок. Через блок перекинута невесомая и нерастяжимая нить, к концам которой прикреплены грузы. Один груз движется по поверхности стола, а другой вниз. Определить силу трения первого груза о стол, если массы грузов одинаковы и равны 200 г, ускорение грузов  $5.6 \text{ м/с}^2$ .
3. Точка совершает гармонические колебания, описываемые уравнением  $x = 0.1 \sin \pi t$ . Определить скорость точки через 3 с после начала движения.
4. В баллон накачали водород, создав при температуре  $6^\circ\text{C}$  давление 7.73 МПа. Определить плотность газа в баллоне.

##### *Контрольная работа № 2:*

*«Электромагнетизм»*

##### Вариант 1

1. Два заряда 1 нКл и 3 нКл находятся на расстоянии 20 см друг от друга. Найти напряженность и потенциал в точке поля, расположенный на продолжении линии, соединяющей заряды на расстоянии 10 см от первого заряда.
2. Определить силу тока в каждом элементе и напряжение на зажимах реостата, если  $\varepsilon_1 = 12 \text{ В}$ ,  $R_1 = 1 \text{ Ом}$ ,  $\varepsilon_2 = 6 \text{ В}$ ,  $R_2 = 1.5 \text{ Ом}$  и  $R = 20 \text{ Ом}$ .



3. По двум длинным, параллельным проводам, расстояние между которыми  $d=5\text{см}$ , текут одинаковые токи  $I=10\text{А}$ . Определить индукцию  $\vec{B}$  и напряженность  $\vec{H}$  магнитного поля в точке, удаленной от каждого

провода на расстоянии  $r = 5$  см, если токи текут в одинаковых направлениях.

4. Электрон влетел в однородное электрическое поле с напряженностью 20 кВ/м в направлении его силовых линий. Начальная скорость электрона 1,2 Мм/с. Найти ускорение, приобретаемое электроном в поле и его скорость через время 0,1 нс.

*Контрольная работа № 3:  
«Оптика. Атомная и ядерная физика»*

*Вариант 1*

1. Два когерентных источника испускают волны длиной 0,5 мкм. Определить разность хода лучей, дающих второй минимум.
2. Красная граница фотоэффекта 300 нм. Определить работу выхода и энергию электронов, вырываемых светом длиной волны 150 нм.
3. Атом водорода испустил фотон с частотой  $6,17 \cdot 10^{14}$  Гц. Определить, на сколько изменилась энергия электрона.
4. Определить энергию связи, приходящуюся на один нуклон ядра изотопа  ${}^{12}_6\text{C}$ .

#### 4.2. Вопросы для защиты лабораторных работ

I. Механика, молекулярная физика и термодинамика

*Лабораторная работа № 1*

*Проверка законов пути и скорости*

1. Что называется средней скоростью движения? Как направлен вектор средней скорости?
2. Что называется мгновенной скоростью движения? Как направлена мгновенная скорость?
3. Какое движение называется равномерным? Неравномерным? Что показывает ускорение?
4. Что называется средним ускорением? Мгновенным ускорением?
5. Какие составляющие имеет полное ускорение? Что показывает каждая из них? Каким соотношением связаны между собой?
6. Записать закон пути и скорости для равнопеременного движения.

*Лабораторная работа № 2*

*Проверка закона сохранения импульса*

1. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
2. Что показывает масса тела?
3. Что называется силой?
4. Второй закон Ньютона.
5. Третий закон Ньютона.
6. Какая механическая система тел называется замкнутой?
7. Что называется импульсом тела? Закон сохранения импульса.

*Лабораторная работа № 3*

*Определение момента инерции твердого тела  
динамическим методом*

1. Какое движение называется вращательным?
2. Что называется угловой скоростью? Угловым ускорением?
3. Чему равен момент вращающей силы?
4. Чему равен момент инерции материальной точки? Твёрдого тела?
5. Записать второй закон Ньютона для вращательного движения.
6. Чему равен момент импульса материальной точки?
7. Закон сохранения момента импульса.
8. Целесообразность динамического метода.

*Лабораторная работа № 4,5*  
*Изучение математического маятника*  
*Изучение пружинного маятника*

1. Какое движение называется колебательным?
2. Что такое гармоническое колебание?
3. Записать уравнение гармонических колебаний, назвать основные характеристики колебаний.
4. Чему равна полная энергия материальной точки, совершающей гармонические колебания?
5. Чем обуславливается затухание свободных колебаний?
6. Какие колебания называются вынужденными?
7. Что называется волной?

*Лабораторная работа № 6*  
*Определение отношения теплоемкостей газа*  
*методом Клемана Дезорма*

1. Что называется теплоемкостью тела? Удельной теплоемкостью? Молярной теплоемкостью?
2. Какая величина определялась в лабораторной работе? Чему она равна?
3. Что называется числом степеней свободы молекулы? Чему оно равно для воздуха? Для других газов?
4. Какой процесс называется адиабатическим?
5. Записать уравнение Пуассона.

*Лабораторная работа № 7*  
*Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса*

1. Внутреннее трение (вязкость)
2. Сила внутреннего трения
3. Ламинарное и турбулентное течение жидкости

*Лабораторная работа № 8*  
*Проверка закона Бойля Мариотта*

1. Основные положения молекулярно-кинетической теории
2. Идеальный газ
3. Законы идеального газа
4. Уравнение состояния идеального газа

II. Электромагнетизм  
*Лабораторная работа № 1*  
*Изучение электростатического поля*

1. Что такое электрическое поле?
2. Сформулировать закон Кулона.
3. Что такое напряженность электростатического поля?
4. Чему равна напряженность поля точечного заряда?
5. Сформулировать принцип суперпозиции электростатических полей.
6. Что называется потенциалом электростатического поля?
7. Каким соотношением связаны между собой напряженность и потенциал?
8. Что называется линией напряженности? Как направлены силовые линии в зависимости от знака заряда? В зависимости от значений потенциала?

#### *Лабораторная работа № 2*

##### *Изучение явлений, связанных с разрядом конденсатора*

1. Что такое электрическая емкость проводника?
2. Из чего состоит плоский конденсатор? Чему равна его емкость?
3. Чему равна энергия электрического поля?

#### *Лабораторная работа № 4*

##### *Измерение сопротивлений с помощью мостика Уитстона*

1. Электрический ток. Условия его возникновения.
2. Сила тока.
3. Что представляет собой однородный участок цепи? Сформулировать закон Ома для однородного участка цепи.
4. От чего зависит сопротивление проводника?
5. Из чего состоит простейшая замкнутая цепь? Для чего служит источник тока? Что называется электродвижущей силой источника?
6. Сформулировать закон Ома для замкнутой цепи.

#### *Лабораторная работа № 6, 7*

##### *Изучение магнитного поля соленоида*

##### *Измерение силы Ампера*

1. Магнитное поле
2. Магнитная индукция
3. Сформулировать принцип суперпозиции для магнитного поля
4. Линия магнитной индукции. Какой характер имеют эти линии?
5. Закон Био-Савара-Лапласа
6. Как определяется направление вектора магнитной индукции?
7. Что называется силой Ампера? Чему она равна? Как направлена?
8. Что называется силой Лоренца? Чему она равна? Как направлена?

#### III. Оптика

#### *Лабораторная работа № 1*

##### *Определение фокусного расстояния и оптической силы линзы*

1. Что такое геометрическая оптика?
2. Сформулировать основные законы геометрической оптики.
3. В чем заключается явление полного отражения? При каком условии оно наблюдается?
4. Что называется линзой? Какими они бывают?

5. Изобразить линзу (собирающую и рассеивающую), ее основные элементы (оптический центр, главная оптическая ось, фокусы) и ход лучей.
6. Чему равна оптическая сила линзы?

*Лабораторная работа №6*

*Изучение микроскопа*

1. Из чего состоит простейший микроскоп? Какое изображение он дает?
2. Что называется разрешаемым расстоянием микроскопа?
3. Что называется разрешающей способностью микроскопа?
4. Чему равно увеличение микроскопа?

*Лабораторная работа № 8*

*Измерение длины световой волны  
с помощью дифракционной решетки*

1. Что называется интерференцией? Что возникает в результате интерференции волн?
2. Сформулировать условия минимума и максимума освещенности при интерференции.
3. Что называется дифракцией?
4. Сформулировать принцип Гюйгенса-Френеля. Каким явлением обусловлено образование дифракционной картины? Какой вид она имеет?
5. Что представляет собой дифракционная решетка? Для чего она служит?

*Лабораторная работа № 9*

*Проверка закона Малюса*

1. Какой свет называется поляризованным? Естественным? Изобразить схематически световые колебания луча поляризованного и естественного света
2. Можно ли естественный свет преобразовать в поляризованный?
3. Какие колебания пропускает поляризатор?
4. Сформулировать закон Малюса
5. При каком угле  $\varphi$  интенсивность света, прошедшего через две пластины, максимальна? При каком минимальна?

*Лабораторная работа № 11*

*Изучение законов внешнего фотоэффекта*

1. Что называется фотоэффектом? Внутренним фотоэффектом? Внешним фотоэффектом?
2. Объяснить электрическую схему для исследования внешнего фотоэффекта.
3. Что называется фототоком? Фототоком насыщения?
4. Как зависит фототок от напряжения между электродами?
5. Сформулировать законы внешнего фотоэффекта.
6. Записать уравнение Эйнштейна и объяснить его физический смысл.

### 4.3. Фонд тестовых заданий

Перечень тестов

Тест №1: «Кинематика и динамика механического движения»

Тест №2: «МКТ идеального газа. Основы термодинамики»

Тест №3: «Электромагнетизм»

Тест №4: «Оптика. Атомная и ядерная физика»

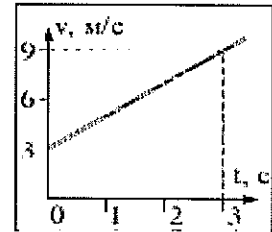
Тест № 1: «Кинематика и динамика механического движения»

1. Автомобиль дважды проехал вокруг Москвы по кольцевой дороге, длина которой 109 км. Чему равны пройденный автомобилем путь  $l$  и модуль его перемещения  $s$ ?

- а)  $l = 109$  км,  $s = 0$  км   б)  $l = 218$  км,  $s = 0$  км   в)  $l = s = 218$  км   г)  $l = s = 0$  км

2. По графику зависимости скорости от времени, представленному на рис. 1., определите ускорение прямолинейно движущегося тела в момент времени  $t = 2$  с.

- а)  $2 \text{ м/с}^2$    б)  $3 \text{ м/с}^2$    в)  $9 \text{ м/с}^2$   
г)  $27 \text{ м/с}^2$



3. Чему равна скорость свободно падающего из состояния покоя тела через 4 секунды? Ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ .

- а)  $20 \text{ м/с}$    б)  $40 \text{ м/с}$    в)  $80 \text{ м/с}$    г)  $160 \text{ м/с}$

4. Автомобиль движется на повороте по круговой траектории радиусом 50 м с постоянной по модулю скоростью  $10 \text{ м/с}$ . Каково ускорение автомобиля?

- а)  $1 \text{ м/с}^2$    б)  $2 \text{ м/с}^2$    в)  $5 \text{ м/с}^2$    г)  $0 \text{ м/с}^2$

5. Как будет двигаться тело массой 3 кг под действием постоянной силы 6 Н?

- а) Равномерно, со скоростью  $2 \text{ м/с}$    б) Равномерно, со скоростью  $0,5 \text{ м/с}$   
в) Равноускоренно, с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$    г) Равноускоренно, с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$

6. Два тела массой  $m_1 = m$  и  $m_2 = 2m$  падают в безвоздушном пространстве. Сравните ускорения  $a_1$  и  $a_2$  этих тел.

- а)  $a_1 = 2a_2$    б)  $a_1 = a_2$    в)  $a_2 = 2a_1$    г)  $a_1 = 4a_2$

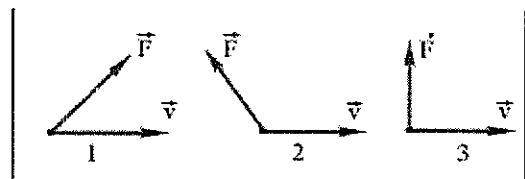
7. При столкновении двух вагонов буферная пружина жесткостью  $10^5 \text{ Н/м}$  сжалась на 10 см. Чему равна максимальная сила упругости, с которой пружина действовала на вагоны?

- а)  $10^4 \text{ Н}$    б)  $2 \cdot 10^4 \text{ Н}$    в)  $10^6 \text{ Н}$    г)  $2 \cdot 10^6 \text{ Н}$

8. Железнодорожный вагон массой  $m$ , движущийся со скоростью  $v$ , сталкивается с неподвижным вагоном массой  $2m$  и сцепляется с ним. Каким суммарным импульсом обладают два вагона после столкновения?

- а) 0   б)  $mv$    в)  $2mv$    г)  $3mv$

9. На рис. 2. представлены три варианта взаимного расположения векторов силы действующей на тело, и скорости тела. В каком случае работа силы



отрицательна?

- а) 1      б) 2      в) 3      г) Ни в одном из случаев 1–3

10. Каково наименование единицы кинетической энергии, выраженное через основные единицы Международной системы?

- а) 1 кг·м      б) 1 кг·м/с      в) 1 кг·м<sup>2</sup>/с      г) 1 кг·м<sup>2</sup>/с<sup>2</sup>

11. Плот равномерно плывет по реке со скоростью 3 км/ч. Человек движется поперек плота со скоростью 4 км/ч. Чему равна скорость человека в системе отсчета, связанной с берегом?

- а) 1 км/ч      б) 7 км/ч      в) 5 км/ч      г) 10 км/ч

12. Поезд длиной 200 м въезжает в тоннель длиной 300 м, двигаясь равномерно со скоростью 10 м/с. Через какое время поезд выйдет полностью из тоннеля?

- а) 10 с      б) 20 с      в) 30 с      г) 50 с

13. Какой путь пройдет свободно падающее из состояния покоя тело за 3 секунды? Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с<sup>2</sup>.

- а) 15 м      б) 30 м      в) 45 м      г) 90 м

14. Тело движется по окружности радиусом 10 м. Период его обращения равен 20 с. Чему равна скорость тела?

- а) 2 м/с      б)  $\pi$  м/с      в)  $2\pi$  м/с      г) 4 $\pi$  м/с

15. Равнодействующая всех сил, действующих на тело, равна нулю. Что вы можете сказать о состоянии движения тела? Дайте наиболее полный ответ.

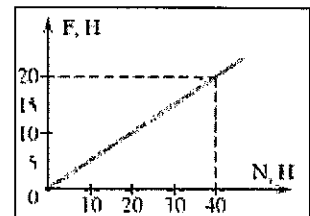
- а) Тело находится в состоянии покоя  
б) Тело движется равномерно прямолинейно или находится в состоянии покоя  
в) Тело движется равномерно прямолинейно  
г) Тело движется равноускоренно

16. На наклонной плоскости с углом  $\alpha$  к горизонту неподвижно лежит брусок. Как направлена сила, действующая на брусок со стороны плоскости?

- а) Горизонтально      б) Вверх вдоль наклонной плоскости  
в) Вертикально вверх      г) Сила равна нулю

17. На космонавта, находящегося на поверхности Земли, действует сила 720 Н. Какая сила тяготения будет действовать на того же космонавта в космическом корабле, находящемся на расстоянии двух земных радиусов от поверхности Земли?

- а) 360 Н      б) 240 Н      в) 180 Н  
г) 80 Н



18. На рис. 3. представлен график зависимости модуля силы трения  $F$  от модуля силы нормального давления  $N$ . Определите коэффициент трения скольжения.

- а) 0,1      б) 0,2      в) 0,25      г) 0,5

19. Чему равно изменение импульса тела, если на него подействовала сила 15 Н в течении 5 секунд?

- а) 3 кг·м/с      б) 5 кг·м/с      в) 15 кг·м/с      г) 75 кг·м/с



20. Тележка массой 2 кг, движущаяся со скоростью 3 м/с, сталкивается с неподвижной тележкой массой 4 кг и сцепляется с ней. Чему равна скорость обеих тележек после взаимодействия?

- а) 0,5 м/с      б) 1 м/с      в) 1,5 м/с      г) 3 м/с

*Тест № 2: «МКТ и термодинамика»*

1. Давление жидкости на дно стакана 1 кПа. Если высота столба этой жидкости 10 см, то её плотность ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ ) равна...

- 1)  $1000 \text{ кг/м}^3$       2)  $2000 \text{ кг/м}^3$   
3)  $1500 \text{ кг/м}^3$       4)  $2500 \text{ кг/м}^3$

2. Резиновый шар надули воздухом и завязали. Объем шара и давление внутри него при повышении атмосферного давления изменится следующим образом:

- 1) объем увеличится, давление уменьшится      2) объем уменьшится, давление увеличится  
3) объем не изменится, давление увеличится      4) объем и давление не изменятся

3. Аквариум наполнен доверху водой. Вода на стенку аквариума длиной 50 см и высотой 30 см давит со средней силой...

- 1) 125 Н      2) 50 Н  
3) 225 Н      4) 100 Н

4. Принцип действия гидравлической машины основан на...

- 1) законе Паскаля      2) законе Авогадро  
3) законе Архимеда      4) законе Клапейрона-Менделеева

5. Автомобиль массой 1000 кг поднимают с помощью гидравлического подъемника. Если площадь малого поршня  $10 \text{ см}^2$ , площадь большого поршня  $0,1 \text{ м}^2$ , то для подъема автомобиля надо приложить силу...

- 1) 1000 Н      2) 10 кН  
3) 10 Н      4) 100 Н

6. Объем газа увеличился в 3 раза, число молекул и температура в 2 раза уменьшились, то давление газа...

- 1) уменьшилось в 6 раз      2) уменьшилось в 12 раз  
3) увеличилось в 6 раз      4) увеличилось в 12 раз

7. Число атомов водорода в 18 г воды ( $M_{\text{воды}} = 18 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ ,  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ ) ...

- 1)  $12 \cdot 10^{23}$       2)  $10 \cdot 10^{21}$   
3)  $6 \cdot 10^{20}$       4)  $8 \cdot 10^{19}$

8. При одной и той же температуре отношение средней квадратичной скорости молекул кислорода к средней квадратичной скорости молекул азота ( $M_{\text{кислорода}} = 32 \text{ г/моль}$ ,  $M_{\text{азота}} = 28 \text{ г/моль}$ )...

- 1) больше единицы      2) меньше единицы  
3) равно единице

9. Для нагревания 5 кг воды от 0 до  $100^\circ\text{C}$  требуется количество теплоты, равное ( $c = 4200 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$ )...

- 1) 4,2 МДж                      2) 10 мДж  
 3) 2,7 мДж                     4) 2,1 МДж

10. Термодинамической системе передано количество теплоты 2000 Дж. Внешними силами совершена работа 500 Дж. При этом внутренняя энергия изменилась...

- 1) увеличилась на 2,5 кДж                      2) увеличилась на 6,5 Дж  
 3) уменьшилась на 4,5 кДж                    4) уменьшилась на 10,5 Дж

11. Три моля идеального газа при изохорном нагревании от 19°C до 21°C изменили свою внутреннюю энергию на ( $R=8,31 \text{ Дж/моль}\cdot\text{К}$ )...

- 1) 75 Дж                                  2) 25 кДж  
 3) 50 Дж                                  4) 100 кДж

12. Тепловая машина с КПД 20% отдала холодильнику за цикл  $Q_2$  100 Дж. При этом она получила от нагревателя...

- 1) 50 Дж    2) 100 Дж  
 3) 125 Дж                                      4) 75 Дж

13. Масса воды 200 г. Это количества вещества ( $M_{\text{воды}}=0,018 \text{ кг/моль}$ )...

- 1)  $\approx 5,7$  моль                                  2)  $\approx 12,4$  моль  
 3)  $\approx 11,1$  моль                                4)  $\approx 10,8$  моль

14. Давление при котором внутренняя энергия всех молекул идеального газа в объеме 2м<sup>3</sup> составит 450 кДж, равно...

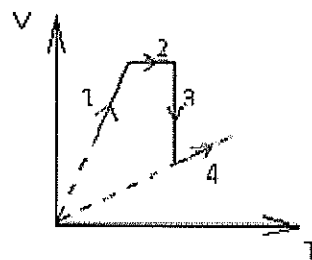
- 1) 150 кПа                                      2) 100 кПа  
 3) 50 кПа                                        4) 200 кПа

15. Газ занимал объем 12,32 л. Его охладил при постоянном давлении на 45 К и его объем стал равен 10,52 л. Первоначальная температура газа...

- 1) 245 К    2) 169 К  
 3) 351 К    4) 308 К

16. Изобарному процессу соответствуют участки (см. рисунок)...

- 1) 2 и 4                      2) 2 и 3  
 3) 1 и 4                      4) 3 и 4



17. Температуры кипения воды в открытом сосуде у основания горы  $T_1$  и на ее вершине  $T_2$  находятся в соотношении...

- 1)  $T_1 > T_2$                                       2)  $T_1 < T_2$   
 3)  $T_1 = T_2$

18. Нагретый камень массой 5 кг, охлаждаясь на 2 К, передает окружающей среде теплоту 4200 Дж. Удельная теплоемкость камня равна

- 1) 420 Дж/кг·К                                  2) 125 Дж/кг·К  
 3) 300 Дж/кг·К                                4) 510 Дж/кг·К

19. Передает смысл второго закона термодинамики высказывание...

1) передача количества теплоты всегда и всюду возможна только в направлении только от горячего тела к холодному;

2) неосуществим термодинамический процесс, в результате которого происходила бы передача тепла от одного тела к другому, более горячему, без каких-либо других изменений в природе;

3) общее количество энергии во Вселенной с течением времени убывает.

1) 1

2) 2

3) 3

20. Температура нагревателя  $227^{\circ}\text{C}$ , а температура холодильника  $7^{\circ}\text{C}$ . КПД тепловой машины...

1) 0,44

2) 0,25

3) 0,56

4) 0,63

### Тест № 3: «ЭЛЕКТРОМАГНИТИЗМ»

1. Сторонние силы за 5 минут совершили работу 0,72 кДж. Определить величину силы тока в цепи, если ЭДС источника равна 12 В.

A) 1,2 А

B) 2 А

C) 0,2 А

D) 12 А

E) 5 А

2. Если к полюсам источника тока подсоединить резистор  $R_1 = 8 \text{ Ом}$ , то возникнет ток  $I$ . Если заменить резистор на другой  $R_2 = 17 \text{ Ом}$ , то возникающий в этом случае ток, будет в два раза меньше, чем в первом случае. Определить внутреннее сопротивление источника тока.

A) 1 Ом

B) 26 Ом

C) 0,5 Ом

D) 0,25 Ом

E) 2,1 Ом

3. Цепь, состоящая из трех параллельно включенных ламп с сопротивлением 300 Ом каждая, подключена к источнику тока с внутренним сопротивлением 0,2 Ом. определить ЭДС источника, если сила тока в каждой лампе 0,1 А, а сопротивление соединительных проводов 0,1 Ом.

A) 3,009 В

B) 300,9 В

C) 100,3 В

D) 30,09 В

E) 10,03 В

4. Ток, проходя по спирали с сопротивлением 100 Ом выделяет 1,5 кДж теплоты в течении одной минуты. Определить ЭДС элемента, если его внутреннее сопротивление 2 Ом.

A) 395 В

B) 51 В

C) 510 В

D) 39,5 В

E) 49,5 В

5. При замыкании источника тока с внутренним сопротивлением 2 Ом на внешний резистор с сопротивлением 4 Ом, напряжение на зажимах источника становится равным 6 В. Какова полная мощность источника тока?

A) 13,5 Вт

B) 20,25 Вт

C) 9 Вт

D) 4,5 Вт

E) 6 Вт

6. На концах цилиндрического медного проводника (удельное сопротивление меди  $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м}$ ) поддерживается постоянная разность потенциалов 5 В. Если объем проводника равен  $0,2 \text{ см}^3$ , а его длина 8 м, то по проводнику течет ток силой...

A) 0,51 А

B) 0,92 А

C) 1,18 А

D) 2,25 А

E) 3,47 А

7. Три резистора сопротивлениями  $R_1 = 18 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 18 \text{ Ом}$  и  $R_3 = 6 \text{ Ом}$  подключены, как показано на рисунке 1, к источнику ЭДС  $\varepsilon = 7,5 \text{ В}$ . Если внутреннее сопротивление источника ЭДС равно нулю, то сила тока, текущего через резистор  $R_3$ , равна...

- A) 100 мА В) 200 мА С) 250 мА D) 500 мА E) 840 мА

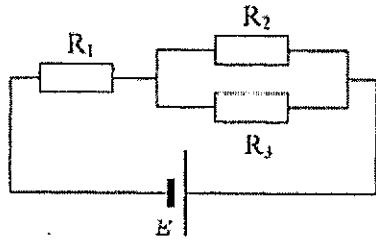


Рис. 1

8. К источнику тока с ЭДС  $\varepsilon = 20$  В и внутренним сопротивлением  $r = 2$  Ом подсоединили лампочку сопротивлением  $R = 48$  Ом. Количество теплоты, выделившееся в источнике за 5 минут, равно...

- A) 24 Дж В) 48 Дж С) 96 Дж D) 120 Дж E) 480 Дж

9. В неподвижном проводнике при протекании электрического тока силой  $I=2$  А за  $t=4$  с выделяется  $Q=160$  Дж теплоты. Определить сопротивление  $R$  проводника.

- A) 20 Ом В) 10 Ом С) 10,7 Ом D) 12 Ом

10. Электрическое сопротивление медной проволоки 8 Ом. Как изменится сопротивление, если проволоку сложить вдвое?

- A) 4 Ом В) 8 Ом С) 32 Ом D) 16 Ом

11. Если ЭДС источника тока 8 В, его внутреннее сопротивление  $1/8$  Ом и к источнику подключены параллельно два сопротивления 1,5 Ом и 0,5 Ом, то чему будет равен полный ток в цепи?

- A) 16 А В) 8 А С) 4 А D) 2 А

12. Укажите формулу закона Ома для участка цепи.

- A)  $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$  В)  $A = IU\Delta t$  С)  $P = IU$  D)  $I = \frac{U}{R}$

13. Число электронов, проходящих через поперечное сечение проводника за 1 нс при силе тока 32 мкА ( $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл)...

- A)  $8 \cdot 10^5$  В)  $6 \cdot 10^5$  С)  $4 \cdot 10^5$  D)  $2 \cdot 10^5$

14. Сила тока в электрической цепи равна 2 А. Если сопротивление электрической лампы равно 14 Ом, то напряжение на лампе...

- A) 45 В В) 28 В С) 34 В D) 10 В

15. Электрическая плитка включена в сеть напряжением 220 В. Если сопротивление спирали плитки в рабочем состоянии равно 55 Ом, то сила тока в спирали...

- A) 4 А В) 6 А С) 8 А D) 2 А

16. На рисунке 2 ниже изображена петля гистерезиса для ферромагнитного материала. Какая из точек соответствует коэрцитивной силе?

- А) Точка 1                      В) Точка 2  
 С) Точка 3                      Д) Точка 4

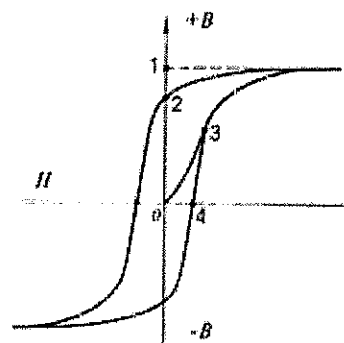


Рис. 2

17. По бесконечному точечному и прямому проводнику течёт ток  $I$ . Чему равна напряжённость магнитного поля на расстоянии  $r$  от проводника?

- А)  $(4\pi/c) \cdot I/r$                       В)  $(2/c) \cdot I/r$                       С)  $(2\pi/c) \cdot I/r$                       Д)  $(2/c) \cdot Ir$

18. Имеются 40 ваттные и 100 ваттные лампочки, рассчитанные на одно и то же напряжение, соединённые последовательно и включённые в сеть. На какой из них выделится большее количество теплоты за одно и то же время?

- А) на 40 ваттной                      В) на 100 – ваттной  
 С) одинаковое количество  
 Д) зависит от напряжения                      Е) однозначного ответа дать нельзя

19. Медная проволока обладает электрическим сопротивлением 6 Ом. Каким электрическим сопротивлением обладает медная проволока, у которой в 2 раза больше длина и в 3 раза больше площадь поперечного сечения?

- А) 36 Ом                      В) 9 Ом                      С) 4 Ом                      Д) 1 Ом

20. Каково должно быть сопротивление спирали плитки, чтобы при её включении в сеть напряжение на его концах составляло 220 В и она потребляла мощность 800 Вт.

- А) 0,3 Ом                      В) 3,6 Ом                      С) 60, 5 Ом                      Д) 2,9 Ом

*Тест № 4: «Оптика, атомная и ядерная физика»*

1. Один и тот же световой поток падает нормально на абсолютно белую и абсолютно черную поверхность. Отношение давления света на первую и вторую поверхности равно...

- 1) 1/4                                      3) 4  
 2) 2                                      4) 1/2

2. В процессе электромагнитного взаимодействия принимают участие...

- 1) нейтроны                              3) нейтрино  
 2) протоны

3. При  $\alpha$ -распаде значение зарядового числа  $Z$  меняется...

- 1) не меняется                      3) на два  
 2) на четыре                      4) на три

4. Сколько  $\alpha$  – и  $\beta$  – распадов должно произойти, чтобы торий  ${}_{90}^{232}\text{Th}$  превратился в стабильный изотоп свинца  ${}_{82}^{208}\text{Pb}$ .

- 1) 7  $\alpha$  – распадов и 3  $\beta$  – распадов
- 2) 4  $\alpha$  – распадов и 6  $\beta$  – распадов
- 3) 5  $\alpha$  распадов и 5  $\beta$  – распадов
- 4) 6  $\alpha$  – распадов и 4  $\beta$  – распадов

5. Угол между плоскостями пропускания двух поляризаторов равен  $45^\circ$ . Если угол увеличить в 2 раза, то интенсивность света, прошедшего через оба поляризатора...

- 1) станет равной нулю
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) увеличится в  $\sqrt{2}$  раз
- 4) увеличится в 3 раза

6. Если частицы имеют одинаковую скорость, то наименьшей длиной волны де Бройля обладает...

- 1)  $\alpha$  - частица
- 2) электрон
- 3) протон
- 4) нейтрон

7. Время жизни атома в возбужденном состоянии 10 пс. Учитывая, что постоянная Планка  $\hbar = 6,6 \cdot 10^{-16} \text{ эВ} \cdot \text{с}$ , ширина энергетического уровня (в эВ) составляет не менее...

- 1)  $6,6 \cdot 10^8$
- 2)  $1,5 \cdot 10^{-8}$
- 3)  $6,6 \cdot 10^{-10}$
- 4)  $1,5 \cdot 10^{-10}$

8. При падении света из воздуха на диэлектрик, отраженный луч полностью поляризован при угле падения  $60^\circ$ . При этом угол преломления равен...

- 1)  $30^\circ$
- 2)  $45^\circ$
- 3)  $90^\circ$
- 4)  $60^\circ$

9. Частица находится в основном состоянии в одномерной прямоугольной яме шириной  $l$ . Найти вероятность местонахождения частицы в интервале  $(l/3, 2l/3)$ .

- 1)  $W=0,01$
- 2)  $W=0,35$
- 3)  $W=0,61$
- 4)

10. Во сколько раз увеличится радиус орбиты электрона, если атом водорода, находящийся в основном состоянии, поглотил квант света с  $\lambda=1215 \text{ А}$ ?

- 1) 9; 2) 16; 3) 4; 4) 25; 5) 36.

11. Красная граница фотоэффекта может быть рассчитана по формуле...

- 1)  $\lambda_k = \frac{hc}{A_{\text{вых}}}$
- 2)  $A = \frac{h}{c\lambda_{\text{вых}}}$
- 3)  $\lambda_k = \frac{hA_{\text{вых}}}{c}$
- 4)  $\lambda_k = \frac{A_{\text{вых}}}{ch}$
- 5)  $\lambda_r = \frac{h}{A_{\text{вых}}}$

12. Импульс фотона  $5,34 \cdot 10^{-22} \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ . Найти энергию фотона?

- 1) 10 кэВ; 2)  $3,55 \cdot 10^3$  эВ; 3) 1 мэВ; 4) 96 эВ; 5) 0,74 мэВ.

13. Найти длину волны де-Бройля электрона, находящегося на второй орбите атома водорода ( $r_2=2,12 \cdot 10^{-10} \text{ м}$ ).

- 1)  $5,25 \cdot 10^{-11} \text{ м}$ ; 2)  $6,66 \cdot 10^{-10} \text{ м}$ ; 3)  $4,58 \cdot 10^{-12} \text{ м}$ ; 4)  $4,8 \cdot 10^{-9} \text{ м}$ ; 5)  $6,75 \cdot 10^{-8} \text{ м}$ .

14. Определить максимальную скорость фотоэлектронов, вылетающих из металла при облучении  $\gamma$ -фотонами с длиной волны  $\lambda=0,81$  нм.

- 1)  $\frac{2,5 \cdot 10^6 M}{c}$ ; 2)  $\frac{3,8 \cdot 10^7 M}{c}$ ; 3)  $\frac{2,9 \cdot 10^8 M}{c}$ ; 4)  $\frac{6 \cdot 10^5 M}{c}$ ; 5)  $\frac{4,3 \cdot 10^6 M}{c}$ .

15. Чему равна релятивистская масса фотона света с длиной волны  $\lambda$ ?

- 1)  $m_{\phi} - \frac{hc}{\lambda}$ ; 2)  $m_{\phi} - \frac{h\lambda}{c}$ ; 3)  $m_{\phi} - \frac{h}{\lambda c}$ ; 4)  $m_{\phi} - hc\lambda$ ; 5) среди ответов 1-4 нет правильного.

16. Мощность, излучаемая абсолютно черным шаром, который находится при температуре  $20^{\circ}\text{C}$ , равна 52,5 Вт. Найдите радиус шара?

- 1) 25 см; 2) 10 см; 3) 4,5 см; 4) 50 см; 5) 18 см.

17. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла  $\lambda_0$ . Чему равна кинетическая энергия фотоэлектронов при освещении этого металла светом с длиной волны

$\lambda$  ( $\lambda < \lambda_0$ ).

- 1)  $\frac{hc(\lambda_0 + \lambda)}{\lambda\lambda_0}$ ; 2)  $\frac{hc(\lambda_0 - \lambda)}{\lambda\lambda_0}$ ; 3)  $\frac{hc\lambda}{\lambda_0 + \lambda}$ ; 4)  $\frac{hc\lambda}{\lambda_0 - \lambda}$ ; 5) при данных условиях фотоэффект не наблюдается.

18. Какое из перечисленных ниже явлений НЕ имеет места при прохождении света через дифракционную решётку?

- 1) Разложение белого света в спектр;  
 2) Изменение частоты световой волны;  
 3) Пространственное перераспределение энергии световой волны и образование дифракционных максимумов и минимумов;  
 4) Наложение друг на друга спектров разных порядков при освещении решётки белым светом.

19. Какая ядерная реакция НЕ идёт под действием нейтронов:

- 1) Радиационный захват ( $n, \gamma$ )                      2)  $\beta$  - распад ( $n, \beta$ )  
 3)  $\alpha$  распад ( $n, \alpha$ )                                      4) Испускание протона ( $n, p$ )

20. Какой модели ядра не существует:

- 1) Капельной    2) Оболочечной    3) Планетарной    4) Сверхтекучей

#### 4.4. Рефераты по дисциплине

*Примерный перечень тем рефератов*

1. Шум. Средства защиты от шума
2. Инфразвук. Биофизика инфразвука
3. Ультразвук. Биофизика ультразвука
4. Магнетосопротивление — триумф фундаментальной науки
5. Магнитооптические явления Керра, Фарадея
6. Эффект магнитокристаллографической анизотропии (зависимость магнитных свойств тела от направления приложенного магнитного поля)
7. Явление гигантской магнитострикции (изменение объема и линейных размеров тела при намагничивании)
8. Магнитокалорический эффект (изменение температуры магнитного материала при намагничивании)





6. В процессе обратимого адиабатического охлаждения постоянной массы идеального газа его энтропия...
- 1) уменьшается 2) не меняется 3) увеличивается
7. Одноатомному идеальному газу в результате изобарического процесса подведено количество теплоты  $1 \text{ кДж}$ . На увеличение внутренней энергии газа расходуется часть теплоты  $\frac{\Delta U}{\Delta Q}$ , равная...
- 1) 0,6 2) 0,75 3) 0,4 4) 0,25
8. Идеальная тепловая машина с КПД 60% за цикл работы получает от нагревателя 50 Дж теплоты. Какое количество теплоты машина отдает за цикл холодильнику?
- 1) 50 Дж 2) 40 Дж 3) 30 Дж 4) 20 Дж
9. В сосуде находится идеальный газ, плотность которого составляет  $0,4 \text{ кг/м}^3$ . Чему равна средняя квадратичная скорость молекул газа, если он оказывает давление на стенки сосуда, равное  $0,81 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ?
- 1) 950 м/с 2) 780 м/с 3) 620 м/с 4) 450 м/с
10. Пуля массой 20 г, летящая горизонтально, пробивает насквозь брусок массой 4 кг, лежащий на гладком горизонтальном столе. Скорость пули до столкновения равна 700 м/с, после – 200 м/с. Какую скорость приобретает брусок?
- 1) 2,5 м/с 2) 3 м/с 3) 3,5 м/с 4) 4 м/с
11. Какое из нижеприведённых утверждений справедливо? Перенос вещества происходит в результате следующих процессов:
- 1) только при теплопроводности 2) только при излучении  
3) только при конвекции 4) при теплопроводности и конвекции
12. Какая из нижеприведенных формул определяет гравитационную постоянную?
- 1)  $\frac{FR}{m_1 m_2}$  2)  $\frac{m_1 m_2}{FR}$  3)  $\frac{FR^2}{m_1 m_2}$  4)  $\frac{m_1 m_2}{FR^2}$
13. Во сколько раз изменится давление, если плотность жидкости уменьшится в два раза, а глубина погружения увеличится в четыре раза?
- 1) увеличится в 8 раз 2) увеличится в 2 раза  
3) уменьшится в 8 раз 4) уменьшится в 2 раза
14. Какая из нижеприведенных формул справедлива для определения кинетической энергии тела? ( $p$  – импульс тела,  $m$  – масса)
- 1)  $E = \frac{p}{2m}$  2)  $E = \frac{2p^2}{m}$  3)  $E = \frac{p^2}{2}$  4)  $E = \frac{pm}{2}$
15. Два литра воды при температуре  $50^\circ\text{C}$  смешали с четырьмя килограммами воды при температуре  $20^\circ\text{C}$ . Определить установившуюся температуру.
- 1)  $10^\circ\text{C}$  2)  $15^\circ\text{C}$  3)  $35^\circ\text{C}$  4)  $17,5^\circ\text{C}$

*Вопросы к экзамену по дисциплине (2 семестр)*

1. Кинематика поступательного движения материальной точки. Скорость и ускорение
2. Динамика поступательного движения материальной точки. Законы Ньютона
3. Механическая система тел. Закон сохранения импульса
4. Работа и энергия. Работа постоянной силы. Работа переменной силы
5. Механическая энергия (кинетическая и потенциальная)
6. Закон сохранения и превращения механической энергии
7. Колебательное движение. Гармоническое колебание. Уравнение гармонического колебания
8. Волновой процесс. Уравнение волны
9. Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества и их опытные подтверждения
10. Идеальный газ. Изопроцессы. Уравнение состояния идеального газа
11. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул идеального газа
12. Внутренняя энергия массы газа
13. I начало термодинамики
14. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона
15. II начало термодинамики. Энтропия
16. Электрический заряд. Закон Кулона
17. Электрическое поле. Его напряженность. Принцип суперпозиции
18. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциал электрического поля. Связь между напряженностью и потенциалом
19. Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для однородного участка цепи
20. Закон Ома для полной цепи. Э.Д.С. источника тока
21. Разветвленная цепь. Правила Кирхгофа
22. Магнитное поле. Закон Ампера. Магнитная индукция
23. Закон Био Савара Лапласа. Принцип суперпозиции
24. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Явление самоиндукции
25. Электромагнитное поле. Теория Максвелла об электромагнитном поле
26. Электромагнитные волны
27. Природа света. Основные законы оптики
28. Интерференция света. Условие минимума и максимума освещенности
29. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля
30. Поляризация света. Закон Малюса
31. Тепловое излучение. Законы Стефана-Больцмана и Вина
32. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта
33. Уравнение Эйнштейна
34. Строение атома по Резерфорду
35. Дискретность энергетических состояний атома. Постулаты Бора
36. Строение ядра. Изотопы. Ядерные силы. Их свойства
37. Энергия связи ядра. Дефект массы ядра

38. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада
39. Правила смещения для радиоактивного распада ( $\alpha$ ,  $\beta$  излучение)