

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Умаров Марат Файзуллаевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 26.02.2026 10:27:45  
Уникальный программный ключ:  
48505f11ec15acaa386f5219d3113d727fefda78

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Елабужский институт (филиал) КФУ



УТВЕРЖДАЮ

Директор  
Елабужского института КФУ  
Е.Б. Мерзон.

" 24 " 02 2022 г.



Программа дисциплины (модуля)  
Элементарная физика

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика и физика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Сахабиев И.А. (Кафедра физики).

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2	Способен понимать теоретические основы физических знаний и использовать их на практике
ПК-2.1	Знать основные положения классических разделов физической науки и их применение на практике
ПК-2.2	Уметь понимать и применять на практике основные положения классических разделов физической науки
ПК-2.3	Владеть способностью понимать и применять на практике основные положения классических разделов физической науки

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

основные положения разделов элементарной физики и их применение на практике.

Должен уметь:

понимать и применять на практике основные положения элементарной физики.

Должен владеть:

способностью понимать и применять на практике основные положения элементарной физики.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел " Б1.О.09.05 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Математика и физика)" и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 2,3,4 курсах в 3,4,5,8 семестрах.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы) на 324 часа(ов).

Контактная работа - 138 часа(ов), в том числе лекции - 30 часа(ов), практические занятия - 108 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 114 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 4,5 семестре; экзамен в 3, 8 семестрах.

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

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории. Количество вещества. Молекулярное строение вещества. Основное уравнение. Скорость молекул.	3	4	6	0	4
2.	Тема 2. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа. Термодинамика идеального газа.	3	4	6	0	2
3.	Тема 3. Гидроэростатика. Взаимное превращение	3	2	6	0	2

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	жидкостей и газов. Свойства жидкостей и твердых тел					
4	Тема 4. Электростатика.	4	4	6	0	12
5	Тема 5. Постоянный электрический ток.	4	2	4	0	10
6	Тема 6. Магнитное поле. Электромагнетизм	4	2	4	0	10
7	Тема 7. Электрические колебания. Переменный ток.	4	2	4	0	12
8	Тема 8. Геометрическая оптика. Линзы. Оптические приборы..	5		12	0	12
9	Тема 9. Волновая оптика.	5		12		12
10	Тема 10. Основные понятия фотометрии	5		12		12
11	Тема 11. Квантовые свойства излучения. Фотоэлектрический эффект. Уравнение Эйнштейна.	8	2	10		8
12	Тема 12. Атомная физика.	8	2	10		6
13	Тема 13. Основы теории относительности	8	2	6		6
14	Тема 14. Элементы астрофизика в ЕГЭ	8	4	10		6
	Итого: 324 ч. (из них 72 ч. контроль)		30	108	0	114

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### **Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории. Количество вещества. Молекулярное строение вещества. Основное уравнение. Скорость молекул.**

Опытные обоснования основных положений молекулярно-кинетической теории. Масса и размер молекул. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала. Решение задач на темы "Основы молекулярно-кинетической теории. Количество вещества. Молекулярное строение вещества. Основное уравнение. Скорость молекул"

##### **Тема 2. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа. Термодинамика идеального газа.**

Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Универсальная газовая постоянная. Изотермический, изохорный и изобарный процессы. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.

##### **Тема 3. Гидроаэростатика. Взаимное превращение жидкостей и газов. Свойства жидкостей и твердых тел**

Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел. Решение задач на темы " Гидроаэростатика. Взаимное превращение жидкостей и газов. Свойства жидкостей и твердых тел".

##### **Тема 4. Электростатика.**

Закон Кулона. Напряженность поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Потенциал поля и разность потенциалов. Электроемкость. Конденсатор. Энергия электрического поля. Решение задач на темы "Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал поля и разность потенциалов. Электроемкость. Конденсатор. Энергия электрического поля".

##### **Тема 5. Постоянный электрический ток.**

Сила тока. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Работа и мощность электрического тока. Закон Ома для замкнутой цепи. Электрический ток в различных средах (проводниках, электролитах, полупроводниках, газах, вакууме). Решение задач на темы "Постоянный электрический ток. Электрический ток в различных средах".

##### **Тема 6. Магнитное поле. Электромагнетизм**

Магнитное поле тока. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнитные свойства веществ. Электромагнитная индукция. ЭДС индукции. Самоиндукция. Индуктивность. Решение задач на темы "Магнитное поле тока. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнитные свойства веществ. Электромагнитная индукция. ЭДС индукции. Самоиндукция. Индуктивность".

### **Тема 7. Электрические колебания. Переменный ток.**

Свободные колебания в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. Вынужденные колебания. Переменный электрический ток. Активное сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи.

### **Тема 8. Геометрическая оптика. Линзы. Оптические приборы.**

Прямолинейное распределение света. Фотометрия. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Линзы. Оптические приборы. Дисперсия интерференция, дифракция, поляризация света. Решение задач на темы ."Геометрическая оптика. Линзы. Оптические приборы.)".

### **Тема 9. Волновая оптика.**

Дисперсия интерференция, дифракция, поляризация света.

### **Тема 10. Квантовая и атомная физика. Основы теории относительности**

Фотоэффект и его законы. Кванты света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Постоянная Планка.

### **Тема 11. Основные понятия фотометрии.**

Световой поток, сила света, освещенность.

### **Тема 12. Атомная физика.**

Опыт Резерфорда по рассеянию альфа - частиц. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Непрерывный и линейчатый спектры. Спектральный анализ. Состав ядра атома. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции. Радиоактивность. Альфа - и бета - частицы, гамма-излучение. Методы регистрации ионизирующих излучений. Деление ядер урана. Ядерный реактор. Термоядерная реакция. Биологическое действие радиоактивных излучений.

### **Тема 13. Основы теории относительности.**

Основы специальной теории относительности Постулаты теории относительности. Принцип относительности Эйнштейна. Постоянство скорости света. Пространство и время в специальной теории относительности. Релятивистская динамика. Связь массы с энергией.

### **Тема 14. Астрофизика в ЕГЭ.**

Закон Всемирного тяготения, космические скорости, законы Кеплера. Солнечная система: планеты земной группы и планеты- гиганты, малые тела Солнечной системы. Звезды: разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Источники энергии звезд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Наша Галактика. Другие галактики. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной . Современные взгляды на строение и эволюцию Вселенной.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года № 245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

#### **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке Елабужского института КФУ . Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,25 экземпляра на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки Елабужского института КФУ.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Российское образование - Федеральный портал - <http://www.edu.ru>

Физика.ру: сайт для учащихся и преподавателей физики - <http://www.fizika.ru>

Физика в анимациях - <http://physics.nad.ru/>

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

<b>Вид работ</b>	<b>Методические рекомендации</b>
лекции	Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий и предполагают активное участие студентов. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.
практические занятия	На практических занятиях производится решение типовых задач с использованием изученных методов; постановка Работа на практических занятиях предполагает повторение теоретического материала, активное участие в совместном решении задач, отчеты по выполненной домашней работе, выступления с докладами и выполнение заданий под руководством преподавателя.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов по дидактической сути представляет собой комплекс условий обучения, организуемых преподавателем и направленных на самоподготовку учащихся. Учебная деятельность протекает без непосредственного участия преподавателя и заключается в проработке лекционного материала, подготовке к устному опросу и тестированию, к лабораторным занятиям; изучении учебной литературы из основного и дополнительного списка
зачет	Зачет является формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине. По результатам зачета студенту выставляется оценка "зачтено" или "не зачтено". Зачет может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению кафедры. Преподаватель может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали на практических занятиях.
экзамен	Экзамен является формой итоговой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине в целом или по разделу дисциплины. По результатам экзамена студенту

Вид работ	Методические рекомендации
	выставляется оценка "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" или "неудовлетворительно". Экзамен (зачет) может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению кафедры. Экзаменатор может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали на практических занятиях.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Учебная аудитория № 55 (423600, Республика Татарстан, г. Елабуга, ул. Казанская, д. 89) для проведения занятий семинарского типа, помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (Лаборатория Механики и молекулярной физики).. Комплект мебели (посадочных мест) 30 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Переносной экран 1 шт. Трибуна 1 шт. Шкафы встроенные. Доска меловая 1 шт. Стенд 4 шт. Лабораторное оборудование

Учебная аудитория № 84 (423600, Республика Татарстан, г. Елабуга, ул. Казанская, д. 89) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мебели (посадочных мест) 62 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Интерактивная трибуна intel core i3 1 шт. Монитор LG,22d 1 шт. Проектор Panasonic VX400 1 шт. Колонки 20w 6 шт. Усилитель 3000w, микшер Xenyx1202, микрофоны. Экран мультимедийный 1 шт. Меловая доска настенная 1 шт. Портреты 10 шт. Картины 20 шт. Веб-камера 1 шт. Выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду. Набор учебно-наглядных пособий: комплект презентаций в электронном формате по преподаваемой дисциплине 3-5 шт.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки "Математика и физика".

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»  
Елабужский институт (филиал)

**Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)  
Б1.О.08.05 Элементарная физика**

Направление подготовки: 44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика и физика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

## Содержание

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)
2. Критерии оценивания сформированности компетенций
3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию
4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания
  - 4.1. Оценочные средства текущего контроля
    - 4.1.1. Устный опрос.
      - 4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
      - 4.1.1.2. Критерии оценивания
      - 4.1.1.3. Содержание оценочного средства
    - 4.1.2. Тестирование
      - 4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
      - 4.1.2.2. Критерии оценивания
      - 4.1.2.3. Содержание оценочного средства
  - 4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации
    - 4.1.3. Контрольная работа
      - 4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания
      - 4.1.3.2. Критерии оценивания
      - 4.1.3.3. Содержание оценочного средства
    - 4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации
      - 4.2.1. Зачет
        - 4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
        - 4.2.1.2. Критерии оценивания
        - 4.2.1.3. Оценочные средства
      - 4.2.2. Экзамен
        - 4.2.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
        - 4.2.2.2. Критерии оценивания
        - 4.2.2.3. Оценочные средства

## 1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции для данной дисциплины	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
<p>ПК-2. Способен понимать теоретические основы физических знаний и использовать их на практике</p>	<p>Знать основные положения разделов элементарной физики и их применение на практике.</p> <p>Уметь понимать и применять на практике основные положения элементарной физики.</p> <p>Владеть способностью понимать и применять на практике основные положения элементарной физики.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b>  <i>Устный опрос по темам:</i>                      Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории. Количество вещества. Молекулярное строение вещества. Основное уравнение. Скорость молекул. Тема 2. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа. Термодинамика идеального газа. Тема 3. Гидроаэростатика. Взаимное превращение жидкостей и газов. Свойства жидкостей и твердых тел Тема 4. Электростатика. Тема 5. Постоянный электрический ток. Тема 6. Магнитное поле. Электромагнетизм Тема 7. Электрические колебания. Переменный ток. Тема 8. Геометрическая оптика. Линзы. Оптические приборы. Тема 9. Волновая оптика. Тема 10. Основные понятия фотометрии. Тема 11. Квантовые свойства излучения. Фотоэлектрический эффект. Уравнение Эйнштейна. Тема 12. Атомная физика. Тема 13. Основы теории относительности. Тема 14. Элементы астрофизика в ЕГЭ</p> <p><i>Тестирование по темам:</i>                      Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории. Количество вещества. Молекулярное строение вещества. Основное уравнение. Скорость молекул. Тема 2. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа. Термодинамика идеального газа. Тема 3. Гидроаэростатика. Взаимное превращение жидкостей и газов. Свойства жидкостей и твердых тел Тема 4. Электростатика. Тема 5. Постоянный электрический ток. Тема 6. Магнитное поле. Электромагнетизм Тема 7. Электрические колебания. Переменный ток. Тема 8. Геометрическая оптика. Линзы. Оптические приборы. Тема 9. Волновая оптика. Тема 10. Основные понятия фотометрии. Тема 11. Квантовые свойства излучения. Фотоэлектрический эффект. Уравнение Эйнштейна. Тема 12. Атомная физика. Тема 13. Основы теории относительности. Тема 14. Элементы астрофизика в ЕГЭ</p> <p><i>Контрольная работа по темам:</i> Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории. Количество вещества. Молекулярное строение вещества. Основное уравнение. Скорость молекул. Тема 2. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа. Термодинамика идеального газа. Тема 3. Гидроаэростатика. Взаимное превращение жидкостей и газов. Свойства жидкостей и твердых тел Тема 4. Электростатика. Тема 5. Постоянный электрический ток. Тема 6. Магнитное поле. Электромагнетизм Тема 7. Электрические</p>

		<p>колебания. Переменный ток. Тема 8. Геометрическая оптика. Линзы. Оптические приборы. Тема 9. Волновая оптика. Тема 10. Основные понятия фотометрии. Тема 11. Квантовые свойства излучения. Фотоэлектрический эффект. Уравнение Эйнштейна. Тема 12. Атомная физика. Тема 13. Основы теории относительности. Тема 14. Элементы астрофизика в ЕГЭ</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> Зачет 3,4,5 семестр. Экзамен 8 семестр</p>
--	--	--

## 2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (86-100 баллов)	Средний уровень (71-85 баллов)	Низкий уровень (56-70 баллов)	Ниже порогового уровня (0-55 баллов)
ПК-2	Знает основные положения разделов элементарной физики и их применение на практике	Знает основные положения разделов элементарной физики и их применение на практике, испытывает незначительные затруднения при формулировках положений или решении поставленной задачи	Знает основные положения разделов элементарной физики и их применение на практике. Допускает типичные ошибки при формулировках положений или решении поставленной задачи	Не знает основные положения разделов элементарной физики и их применение на практике
	Умеет понимать и применять на практике основные положения элементарной физики	Умеет понимать и применять на практике основные положения элементарной физики, испытывает незначительные затруднения в понимании или решении поставленной задачи	Умеет понимать и применять на практике основные положения элементарной физики. Допускает типичные ошибки в решении поставленной задачи, испытывает затруднения в понимании	Не умеет понимать и применять на практике основные положения элементарной физики
	Владеет способностью понимать и применять на практике основные положения элементарной физики	Владеет способностью понимать и применять на практике основные положения элементарной физики, испытывает незначительные затруднения в понимании или решении поставленной задачи	Владеет способностью понимать и применять на практике основные положения элементарной физики, Допускает типичные ошибки в решении поставленной задачи, испытывает затруднения в понимании	Не владеет способностью понимать и применять на практике основные положения элементарной физики

## 3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

Текущий контроль:

Устный опрос по темам: Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории. Количество вещества. Молекулярное строение вещества. Основное уравнение. Скорость молекул. Тема 2. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа. Термодинамика идеального газа. Тема 3. Гидроаэростатика. Взаимное превращение жидкостей и газов. Свойства жидкостей и твердых тел Тема 4. Электростатика. Тема 5. Постоянный электрический ток. Тема 6.

Магнитное поле. Электромагнетизм Тема 7. Электрические колебания. Переменный ток. Тема 8. Геометрическая оптика. Линзы. Оптические приборы. Тема 9. Волновая оптика. Тема 10. Основные понятия фотометрии. Тема 11. Квантовые свойства излучения. Фотоэлектрический эффект. Уравнение Эйнштейна. Тема 12. Атомная физика. Тема 13. Основы теории относительности. Тема 14. Элементы астрофизика в ЕГЭ

Максимальное количество баллов по БРС – 10 баллов

Тестирование по темам: Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории. Количество вещества. Молекулярное строение вещества. Основное уравнение. Скорость молекул. Тема 2. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа. Термодинамика идеального газа. Тема 3. Гидроаэростатика. Взаимное превращение жидкостей и газов. Свойства жидкостей и твердых тел Тема 4. Электростатика. Тема 5. Постоянный электрический ток. Тема 6. Магнитное поле. Электромагнетизм Тема 7. Электрические колебания. Переменный ток. Тема 8. Геометрическая оптика. Линзы. Оптические приборы. Тема 9. Волновая оптика. Тема 10. Основные понятия фотометрии. Тема 11. Квантовые свойства излучения. Фотоэлектрический эффект. Уравнение Эйнштейна. Тема 12. Атомная физика. Тема 13. Основы теории относительности. Тема 14. Элементы астрофизика в ЕГЭ

Максимальное количество баллов по БРС – 20 баллов

Контрольная работа по темам: Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории. Количество вещества. Молекулярное строение вещества. Основное уравнение. Скорость молекул. Тема 2. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа. Термодинамика идеального газа. Тема 3. Гидроаэростатика. Взаимное превращение жидкостей и газов. Свойства жидкостей и твердых тел Тема 4. Электростатика. Тема 5. Постоянный электрический ток. Тема 6. Магнитное поле. Электромагнетизм Тема 7. Электрические колебания. Переменный ток. Тема 8. Геометрическая оптика. Линзы. Оптические приборы. Тема 9. Волновая оптика. Тема 10. Основные понятия фотометрии. Тема 11. Квантовые свойства излучения. Фотоэлектрический эффект. Уравнение Эйнштейна. Тема 12. Атомная физика. Тема 13. Основы теории относительности. Тема 14. Элементы астрофизика в ЕГЭ

Максимальное количество баллов по БРС – 20 баллов

Итого: 10 баллов + 20 баллов + 20 баллов = 50 баллов

Промежуточная аттестация – зачет, экзамен.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения части в форме, определяемой учебным планом образовательной программы с целью оценить работу обучающегося, степень усвоения теоретических знаний, уровень сформированности компетенций.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме устного ответа обучающегося. Преподаватель, принимающий (зачет) экзамен обеспечивает случайное распределение вариантов зачетных заданий между обучающимися с помощью билетов; вправе задавать обучающемуся дополнительные вопросы и давать дополнительные задания помимо тех, которые указаны в билете.

Экзаменационный билет состоит из двух позиций:

1. Устный ответ на 1 теоретический вопрос по курсу дисциплины – 20 баллов
2. Решение задач по курсу дисциплины – 30 баллов.

Итого: 20 баллов + 30 баллов = 50 баллов

Общее количество баллов по дисциплине за текущий контроль и промежуточную аттестацию: 50+50=100 баллов.

Соответствие баллов и оценок:

Соответствие баллов и оценок:

Для зачета:

56-100 – зачтено

0-55 – не зачтено

Для экзамена:

86-100 - отлично

71 – 85 - хорошо

56-70 - удовлетворительно

0-55 – неудовлетворительно

#### **4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания**

##### **4.1. Оценочные средства текущего контроля**

**4.1.1. Устный опрос:** Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории. Количество вещества. Молекулярное строение вещества. Основное уравнение. Скорость молекул. Тема 2. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа. Термодинамика идеального газа. Тема 3. Гидроаэростатика. Взаимное превращение жидкостей и газов. Свойства жидкостей и твердых тел Тема 4. Электростатика. Тема 5. Постоянный электрический ток. Тема 6. Магнитное поле. Электромагнетизм Тема 7. Электрические колебания. Переменный ток. Тема 8. Геометрическая оптика. Линзы. Оптические приборы. Тема 9. Волновая оптика. Тема 10. Основные понятия фотометрии. Тема 11.

Квантовые свойства излучения. Фотоэлектрический эффект. Уравнение Эйнштейна. Тема 12. Атомная физика. Тема 13. Основы теории относительности. Тема 14. Элементы астрофизика в ЕГЭ

#### **4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания**

Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.

#### **4.1.1.2. Критерии оценивания**

##### **9-10 баллов ставится, если обучающийся:**

В ответе качественно раскрыл содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

##### **7-8 баллов ставится, если обучающийся:**

Основные вопросы темы раскрыл. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

##### **5-6 баллов ставится, если обучающийся:**

Тему частично раскрыл. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

##### **0--4 баллов ставится, если обучающийся:**

Тему не раскрыл. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

#### **4.1.1.3. Содержание оценочного средства**

##### *Формулировка задания*

Примерные контрольные вопросы:

3 семестр

Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории. Количество вещества. Молекулярное строение вещества. Основное уравнение. Скорость молекул. Опытные обоснования основных положений молекулярно-кинетической теории. Масса и размер молекул. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала.

Тема 2. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Универсальная газовая постоянная. Изотермический, изохорный и изобарный процессы. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.

Тема 3. Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел.

4 семестр

Тема 4. Закон Кулона. Напряженность поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Потенциал поля и разность потенциалов. Электроемкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.

Тема 5. Сила тока. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Работа и мощность тока. Закон Ома для замкнутой цепи. Электрический ток в различных средах.

Тема 6. Магнитное поле тока. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнитные свойства веществ. Электромагнитная индукция. ЭДС индукции. Самоиндукция. Индуктивность.

Тема 7. Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Математический маятник. Период колебаний математического маятника. Колебания груза на пружине. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения. Звуковые волны. Скорость звука. Громкость звука и высота тона. Электрические колебания. Переменный ток. Механические волны. Звук. Электромагнитные волны.

5 семестр

Тема 8. Прямолинейное распределение света. Фотометрия. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Линзы. Оптические приборы. Дисперсия интерференция, дифракция, поляризация света. Световой поток, сила света, освещенность.

5 семестр

Тема 9. Фотоэффект и его законы. Кванты света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Постоянная Планка.

Опыт Резерфорда по рассеянию альфа - частиц. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Непрерывный и линейчатый спектры. Спектральный анализ. Состав ядра атома. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции. Радиоактивность. Альфа - и бета - частицы, гамма-излучение. Методы регистрации ионизирующих излучений. Деление ядер урана. Ядерный реактор.

Термоядерная реакция. Биологическое действие радиоактивных излучений. Закон Всемирного тяготения, космические скорости, законы Кеплера. Солнечная система: планеты земной группы и планеты-гиганты, малые тела Солнечной системы. Звезды: разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Источники энергии звезд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Наша Галактика. Другие галактики. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. Современные взгляды на строение и эволюцию Вселенной.

**4.1.2. Тестирование:** по темам: : Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории. Количество вещества. Молекулярное строение вещества. Основное уравнение. Скорость молекул. Тема 2. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа. Термодинамика идеального газа. Тема 3. Гидроаэростатика. Взаимное превращение жидкостей и газов. Свойства жидкостей и твердых тел Тема 4. Электростатика. Тема 5. Постоянный электрический ток. Тема 6. Магнитное поле. Электромагнетизм Тема 7. Электрические колебания. Переменный ток. Тема 8. Геометрическая оптика. Линзы. Оптические приборы. Тема 9. Волновая оптика. Тема 10. Основные понятия фотометрии. Тема 11. Квантовые свойства излучения. Фотоэлектрический эффект. Уравнение Эйнштейна. Тема 12. Атомная физика. Тема 13. Основы теории относительности. Тема 14. Элементы астрофизика в ЕГЭ

#### **4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания**

Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определенное количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий. Тестирование проводится по вариантам. Итого за тестирование студент может заработать до 20 баллов.

Ниже приведены примерные задания. Полный банк тестовых заданий хранится на кафедре.

#### **4.1.2.2. Критерии оценивания**

**17-20 баллов ставится, если обучающийся дал:**

86% правильных ответов и более.

**13-16 баллов ставится, если обучающийся дал:**

От 71% до 85 % правильных ответов.

**9-12 баллов ставится, если обучающийся дал:**

От 56% до 70% правильных ответов.

**0--8 баллов ставится, если обучающийся дал:**

55% правильных ответов и менее.

#### **4.1.2.3. Содержание оценочного средства**

*Формулировка задания*

Примеры тестовых заданий с открытой и закрытой формой ответа:

3 семестр

Темы 1,2.

A1. Хаотичность теплового движения молекул льда приводит к тому, что

- 1) лед может испаряться при любой температуре
- 2) температура льда во время его плавления не меняется
- 3) лед очень трудно сжать
- 4) кристалл льда не рассыпается на отдельные молекулы

A2. Явление диффузии в жидкостях свидетельствует о том, что молекулы жидкостей

- 1) движутся хаотично;
- 2) притягиваются друг к другу;
- 3) состоят из атомов;
- 4) колеблются около своих положений равновесия.

A3. «Частицы вещества притягиваются друг к другу». Это утверждение соответствует модели

- 1) только твердых тел;
- 2) только жидкостей ;
- 3) только газов;
- 4) твердых тел и жидкостей.

A4. «Расстояние между соседними частицами вещества в среднем во много раз превышает размеры самих частиц». Это утверждение соответствует

- 1) только модели строения газов;
- 2) только модели строения жидкостей;
- 3) модели строения газов и жидкостей
- 4) модели строения газов, жидкостей и твердых тел.

A5. «Расстояние между соседними частицами вещества мало (они практически соприкасаются)». Это утверждение соответствует модели

- 1) только твердых тел;
- 2) только жидкостей;
- 3) твердых тел и жидкостей;
- 4) газов, жидкостей и твердых тел.

A6. Если положить огурец в соленую воду, то через некоторое время он станет соленым. Выберите явление, которое обязательно придется использовать при объяснении этого процесса.

- 1) Диффузия;
- 2) Конвекция;
- 3) Химическая реакция.
- 4) Теплопроводность

A7. Верно следующее утверждение:

А. Соприкасающиеся полированные стекла сложно разъединить.

Б. Полированные стальные плитки могут слипаться.

В. Жидкости очень трудно поддаются сжатию.

1) Только Б. 2) Только А и Б. 3) Только В. 4) А, Б и В.

A8. При какой температуре молекулы могут покидать поверхность воды?

1) Только при температуре кипения; 3) Только при температуре выше  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

2) Только при температуре выше  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; 4) При любой температуре выше  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

A9. Идеальный газ — модель реального газа. Какие из приведенных ниже утверждений описывают эту модель?

А. Молекулы рассматриваются как материальные точки.

Б. Потенциальной энергией молекул можно пренебречь, учитывается только их средняя кинетическая энергия поступательного движения.

В. Между молекулами учитываются действия только сил притяжения.

1) только А и Б 2) только Б и В 3) только А и В 4) А, Б и В

A10. Абсолютная температура тела равна  $300\text{ K}$ . По шкале Цельсия она равна

1)  $-27^{\circ}\text{C}$  2)  $27^{\circ}\text{C}$  3)  $300^{\circ}\text{C}$  4)  $573^{\circ}\text{C}$

A11. Температура твердого тела понизилась на  $17^{\circ}\text{C}$ . По абсолютной шкале температур это изменение составило

1)  $290\text{ K}$  2)  $256\text{ K}$  3)  $17\text{ K}$  4)  $0\text{ K}$

A12. Отношение молярной массы к массе молекулы вещества — это:

1) число Авогадро; 3) газовая постоянная;

2) число электронов в атоме вещества; 4) число атомов в молекуле вещества.

A13. В баллоне находится газ, количество вещества которого равно  $6$  моль. Сколько примерно молекул газа находится в баллоне?

1)  $6 \cdot 10^{23}$ . 2)  $12 \cdot 10^{23}$ . 3)  $36 \cdot 10^{23}$ . 4)  $36 \cdot 10^{26}$ .

A14. В баллоне находится  $3 \cdot 10^{23}$  молекул газа. Какое примерно количество вещества находится в баллоне?

1)  $0,5$  моль. 2)  $3$  моль. 3)  $0,5$  кмоль. 4)  $3$  кмоль.

A15. Во сколько раз число атомов меди отличается от числа молекул кислорода при нормальных условиях, если  $M_{Cu} = 0,064\text{ кг/моль}$ ,  $M_O = 0,032\text{ кг/моль}$ , а количество вещества как меди, так и кислорода равно  $1$  моль?

1) В  $2$  раза. 2) В  $4$  раза. 3) Не отличается. 4) Нельзя сказать определенно.

A16. В сосуде находится смесь двух газов: кислорода и водорода. Число молекул кислорода в сосуде  $4 \cdot 10^{23}$ . а

молекул водорода  $32 \cdot 10^{23}$ . Чему равно отношение количеств веществ этих газов?

1)  $1$  2)  $2$  3)  $1/2$  4)  $1/8$

A17. В периодической системе элементов Д. И. Менделеева в клеточке, где указан гелий, стоят числа  $2$  и  $4,00$ . На основе этих данных определите, чему примерно равна масса  $6 \cdot 10^{23}$  атомов гелия.

1)  $2\text{ г}$ . 2)  $4\text{ кг}$ . 3)  $0,004\text{ кг}$ . 4)  $24 \cdot 10^{23}\text{ г}$ .

A18. Молярная масса неона  $0,02\text{ кг/моль}$ , масса атома аргона в  $2$  раза больше массы атома неона. На основе этих данных определите, чему равна молярная масса аргона.

1) Не может быть вычислена; 3) Равна  $0,04\text{ кг/моль}$ .

2) Равна  $0,01\text{ кг/моль}$ ; 4) Равна  $0,24 \cdot 10^{23}\text{ кг/моль}$ .

A19. Масса атома углерода в  $12$  раз больше массы атома водорода. Молярная масса метана ( $\text{CH}_4$ ) больше молярной массы углерода в:

1)  $1,33$  раза; 2)  $3$  раза; 3)  $4$  раза; 4)  $12$  раз.

A20. Воздух в комнате состоит из смеси газов: водорода, кислорода, азота, водяных паров, углекислого газа и др. При тепловом равновесии у всех этих газов одинаковое(ая)

1) давление 3) концентрация молекул

2) Температура 4) теплоемкость

A21. Температура водорода, количество вещества которого равно 3 моль, в сосуде равна  $T_1$ . Какова температура кислорода в том же количестве вещества в сосуде того же объема и при том же давлении?

- 1)  $T_1$    2)  $8T_1$    3)  $24T_1$    4)  $T_1$

A22. В результате нагревания газа средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул увеличилась в 4 раза. Как изменилась при этом абсолютная температура газа?

- 1) Увеличилась в 4 раза;   3) Уменьшилась в 4 раза;  
2) Увеличилась в 2 раза;   4) Не изменилась

A23. Средняя квадратичная скорость теплового движения молекул при уменьшении абсолютной температуры идеального газа в 4 раза:

- 1) уменьшится в 16 раз;   3) уменьшится в 4 раза;  
2) уменьшится в 2 раза;   4) не изменится.

A24. При неизменной концентрации частиц абсолютная температура идеального газа была увеличена в 4 раза. Давление газа при этом:

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

A25. При неизменной абсолютной температуре концентрация молекул идеального газа была увеличена в 4 раза. При этом давление газа:

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

A26. При неизменной концентрации молекул гелия средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул увеличилась в 4 раза. При этом давление газа:

- 1) увеличилось в 16 раз;   3) увеличилось в 4 раза;  
2) увеличилось в 2 раза;   4) не изменилось.

A27. При сжатии идеального газа его объем уменьшился в 2 раза, а температура увеличилась в 2 раза. Как изменилось при этом давление газа?

- 1) Увеличилось в 2 раза;   3) Увеличилось в 4 раза;  
2) Уменьшилось в 2 раза;   4) Не изменилось.

A28. Давление идеального газа увеличилось в 2 раза, а его температура уменьшилась в 4 раза. Как изменился при этом объем газа?

- 1) Увеличился в 2 раза;   3) Увеличился в 8 раз;  
2) Уменьшился в 2 раза;   4) Уменьшился в 8 раз.

A29. При сжатии неизменного количества газа его объем уменьшился в 2 раза, а давление увеличилось в 2 раза. Как изменилась при этом температура газа?

- 1) Увеличилась в 2 раза;   3) Увеличилась в 4 раза;  
2) Уменьшилась в 2 раза;   4) Не изменилась.

A30. Давление водорода, количество вещества которого равно 3 моль, в сосуде при температуре 300 К равно  $p_1$ . Чему равно давление водорода, количество вещества которого равно 1 моль, в этом же сосуде при температуре, в 2 раза большей?

- 1)  $3/2 p_1$    2)  $2/3 p_1$    3)  $1/6 p_1$    4)  $6 p_1$

A31. При температуре  $T_0$  и давлении  $p_0$  идеальный газ, взятый в количестве вещества 1 моль, занимает объем  $V_0$ . Каков объем газа, взятого в количестве вещества 2 моль, при давлении  $2p_0$  и температуре  $2T_0$ ?

- 1)  $4V_0$ .   2)  $2V_0$ .   3)  $V_0$ .   4)  $8V_0$ .

A32. При температуре  $2T_0$  и давлении  $p_0$  количество вещества идеального газа, равного 1 моль, занимает объем  $V_0$ . Каков объем идеального газа, количество вещества которого равно 2 моль, при том же давлении  $p_0$  и температуре  $T_0$ ?

- 1)  $4V_0$ .   2)  $2V_0$ .   3)  $V_0$    4)  $8V_0$ .

A33. Кислород находится в сосуде вместимостью  $0,4 \text{ м}^3$  под давлением  $8,3 \cdot 10^5 \text{ Па}$  и при температуре 320 К. Чему равна масса кислорода?

- 1) 2 кг.   2) 0,4 кг.   3) 4 кг.   4)  $2 \cdot 10^{-23}$  кг.

A34. Азот массой 0,3 кг при температуре 280 К оказывает давление на стенки сосуда, равное  $8,3 \cdot 10^4$  Па. Чему равен объем газа?

- 1)  $0,3 \text{ м}^3$ .    2)  $3,3 \text{ м}^3$ .    3)  $0,6 \text{ м}^3$ .    4)  $60 \text{ м}^3$ .

A35. В одном из опытов стали нагревать воздух в сосуде постоянного объема. При этом температура воздуха в сосуде повысилась в 3 раза, а его давление возросло в 2 раза. Оказалось, что кран у сосуда был закрыт плохо и через него просачивался воздух. Во сколько раз изменилась масса воздуха в сосуде?

- 1) увеличилась в 6 раз    2) уменьшилась в 6 раз  
3) увеличилась в 1,5 раза    4) уменьшилась в 1,5 раза

A36. Объем водорода, количество вещества которого равно 3 моль, в сосуде при температуре 300 К и давлении  $p$ , равен  $V_1$ . Чему равен объем кислорода, количество вещества которого также равно 3 моль, в сосуде при той же температуре и том же давлении?

- 1)  $V_1$     2)  $8V_1$ ,    3)  $24V_1$ ,    4)  $V_1$

A37. Рыба плавает в равномерно прогретом водоеме. Уменьшая давление на плавательный пузырь, она поднимается к поверхности воды. (Масса воздуха в пузыре постоянна.) Процесс изменения параметров воздуха в плавательном пузыре рыбы можно считать

- 1) адиабатным    3) изохорным  
2) изобарным    4) изотермическим

### Тема 3

A1. От каких макроскопических параметров зависит внутренняя энергия тела?

- 1) Только от температуры тела.    3) От температуры тела и расстояния от тела до поверхности Земли  
2) От температуры и скорости движения тела.    4) От температуры и объема тела.

A2. Как изменяется внутренняя энергия тела при повышении его температуры?

- 1) Увеличивается.    3) У газообразных тел увеличивается, у жидких и твердых тел не изменяется.  
2) Уменьшается.    4) У газообразных тел не изменяется, у жидких и твердых тел увеличивается

A3. В металлическом стержне теплообмен осуществляется преимущественно путем

- 1) излучения    2) конвекции    3) теплопроводности    4) излучения и конвекции

A4. В кастрюле с водой, поставленной на электроплиту, теплообмен между конфоркой и водой осуществляется путем

- 1) излучения ;    2) конвекции и теплопроводности  
3) теплопроводности;    4) излучения и теплопроводности

A5. Металлический стержень нагревают, поместив один его конец в пламя (см. рис.) Через некоторое время температура металла в точке А повысится. Это явление можно объяснить передачей энергии от места нагревания в точку А

- 1) в основном путем теплопроводности  
2) путем конвекции и теплопроводности  
3) в основном путем лучистого теплообмена  
4) путем теплопроводности, конвекции и лучистого теплообмена примерно в равной мере

A6. Металлическую трубку очень малого диаметра, запаянную с двух сторон и заполненную газом, нагревают (см. рис.) Через некоторое время температура газа в точке А повышается. Это явление можно объяснить передачей энергии от места нагревания в точку А

- 1) в основном путем теплопроводности  
2) в основном путем конвекции  
3) в основном путем лучистого теплообмена  
4) путем теплопроводности, конвекции и лучистого теплообмена в равной мере

A7. На Земле в огромных масштабах осуществляется круговорот воздушных масс. Движение воздушных масс связано преимущественно с

- 1) теплопроводностью и излучением    2) теплопроводностью  
3) излучением    4) конвекцией

A8. Какой вид теплообмена определяет передачу энергии от Солнца к Земле?





1) 14 Ом 2) 8 Ом 3) 7 Ом 4) 6 Ом

A6. Сопротивление между точками А и В электрической цепи, представленной на рисунке, равно

1) 3 Ом 2) 5 Ом 3) 8 Ом 4) 21 Ом

A7. В цепи, схема которой изображена на рисунке, сопротивление каждого из четырех резисторов равно 4 Ом. Общее сопротивление цепи равно

1) 2 Ом 2) 4 Ом 3) 8 Ом 4) 16 Ом

A8. Два проводника, имеющие одинаковое сопротивление  $R$ , соединены последовательно. Их общее сопротивление равно 6 Ом. Если последовательно с ними включить еще один проводник сопротивлением  $R$ , то общее сопротивление проводников станет равным

1) 18 Ом 2) 12 Ом 3) 9 Ом 4) 2 Ом

A9. В цепи, схема которой изображена на рисунке, сопротивление каждого резистора равно 3 Ом. Полное сопротивление цепи равно

1) 12 Ом 3) 5 Ом

2) 7,5 Ом 4) 4 Ом

A10. Как изменится сопротивление цепи, изображенной на рисунке, при замыкании ключа К?

1) уменьшится

2) увеличится

3) не изменится

4) уменьшится или увеличится в зависимости от соотношения между сопротивлениями  $R_1$  и  $R_2$

A11. Для увеличения накала лампы (см. рисунок) следует подключить дополнительное сопротивление к точкам

1) А и В 3) С и D

2) В и С 4) К и L

A12. На рисунке изображен график зависимости силы тока в проводнике от напряжения на его концах. Чему равно сопротивление проводника?

1) 0,125 Ом 2) 2 Ом 3) 16 Ом 4) 8 Ом

A13. Два проводника соединены последовательно и подключены к источнику тока. Напряжение на первом проводнике 60 В, на втором — 20 В. Сравните сопротивление  $R_1$  первого проводника с сопротивлением  $R_2$  второго проводника.

1)  $R_1 = R_2$  2)  $R_1 = 3R_2$  3)  $R_2 = 3R_1$  4)  $R_1 = 4R_2$

A14. К источнику тока с ЭДС = 6 В подключили реостат. На рисунке показан график изменения силы тока в реостате в зависимости от его сопротивления. Чему равно внутреннее сопротивление источника тока?

1) 0 Ом 3) 0,5 Ом

2) 1 Ом 4) 2 Ом

A15. Электрическая цепь состоит из источника тока с ЭДС, равной 12 В, внутренним сопротивлением 1 Ом и резистора сопротивлением 5 Ом. Сила тока в цепи равна

1) 60 А 2) 12 А 3) 2,4 А 4) 2 А

A16. К источнику тока с внутренним сопротивлением 0,5 Ом подключили реостат. На рисунке показан график зависимости силы тока в реостате от его сопротивления. Чему равна ЭДС источника тока?

1) 12 В 3) 4 В

2) 6 В 4) 2 В

A17. К полюсам батареи из двух источников, каждый с ЭДС 75 В и внутренним сопротивлением 4 Ом, подведены две параллельные медные шины сопротивлением 10 Ом каждая. К концам шин и к их серединам подключены две лампочки сопротивлением 20 Ом каждая. Если пренебречь сопротивлением подводящих проводов, то ток в первой лампочке равен

1) 1 А

2) 2 А

3) 3 А

4) 4 А

5) 5 А

A18. Электрическая цепь состоит из двух источников, каждый с ЭДС 75 В и внутренним сопротивлением 4 Ом, и трех сопротивлений  $R_1 = 30$  Ом,  $R_2 = 20$  Ом и  $R_3 = 10$  Ом, включенных в цепь, как показано на рисунке. В такой цепи ток, текущий через первое сопротивление, равен

- 1) 1А    2) 2А    3) 3А    4) 4А    5) 5А

A19. При замыкании источника тока на внешнее сопротивление 4 Ом в цепи протекает ток 0,3 А, а при замыкании на сопротивление 7 Ом протекает ток 0,2 А. Определите ток короткого замыкания этого источника.

- 1) 1,2А    2) 0,5А    3) 0,9А    4) 2,1 А    5) 1,6 А

A20. Источники тока, имеющие одинаковые внутренние сопротивления  $r = 0,5$  Ом, подключены к резисторам, каждый из которых имеет сопротивление R. ЭДС источников тока  $E_1 = 12$ В,  $E_2 = 6$ В. Определите величину сопротивления R, при котором ток, протекающий через источник  $E_2$ , равен нулю.

- 1) 12 Ом    2) 6 Ом    3) 4 Ом    4) 5 Ом    5) 1 Ом

A21. Перемещая заряд в первом проводнике, электрическое поле совершает работу 20 Дж. Во втором проводнике при перемещении такого же заряда электрическое поле совершает

работу 40 Дж. Отношение напряжений на концах первого второго проводников равно

- 1) 1 : 4    2) 1 : 2    3) 4:1    4) 2 : 1

A22. При прохождении по проводнику электрического тока силой 5 А в течение 2 мин совершается работа 150 кДж. Чему равно сопротивление проводника?

- 1) 0,02 Ом    2) 50 Ом    3) 3 кОм    4) 15 кОм

A23. Чему равно время прохождения тока по проводнику, если при напряжении на его концах 120 В совершается работа 540 кДж? Сопротивление проводника 24 Ом.

- 1) 0,64с    2) 1,56с    3) 188с    4) 900 с

A24. В электронагревателе с неизменным сопротивлением спирали, через который течет постоянный ток, за время t выделяется количество теплоты Q. Если силу тока и время t увеличить вдвое, то количество теплоты, выделившейся в нагревателе, будет равно

- 1) Q    2) 4Q    3) 8Q    4) 10Q

A25. Две проволоки одинаковой длины из одного и того же материала включены последовательно в электрическую цепь. Сечение первой проволоки в 3 раза больше сечения второй. Количество теплоты, выделяемое в единицу времени в первой проволоке,

- 1) в 3 раза больше, чем во второй  
2) в 3 раза меньше, чем во второй  
3) в 9 раз больше, чем во второй

4) в раз меньше, чем во второй

A26. На штепсельных вилках некоторых бытовых электрических приборов имеется надпись: 6 А, 250 В. Определите максимально допустимую мощность электроприборов, которые можно включать, используя такие вилки.

- 1) 1500 Вт    2) 41,6 Вт    3) 1,5 Вт    4) 0,024 Вт

A27. Паяльник, рассчитанный на напряжение  $U_1 = 220$  В, подключили в сеть с напряжением  $U_2 = 110$  В. Как изменилась мощность, потребляемая паяльником? (Сопротивление спирали паяльника считать постоянным.)

- 1) уменьшилась в 4 раза    2) увеличилась в 2 раза  
3) уменьшилась в 2 раза    4) увеличилась в 4 раза

A28. Две лампочки мощностью  $P_1 = 100$  Вт и  $P_2 = 500$  Вт включили в цепь параллельно. Какая из них обладает большим сопротивлением и во сколько раз?

- 1)  $R_1 = 5R_2$     2)  $R_2 = 5R_1$     3)  $R_1 = 4R_2$     4)  $R_2 = 4R_1$     5)  $R_1 = R_2$

A29. В электрической плитке, рассчитанной на напряжение 200 В, имеется 2 спирали ( $R_1 > R_2$ ). С помощью переключателя можно включить одну спираль, две последовательно или две параллельно. Чтобы быстрее закипел чайник, нужно включить ...

- 1) спираль с сопротивлением  $R_1$     2) спираль с сопротивлением  $R_2$



А 4. На столе рядом друг с другом помещены две магнитные стрелки. Каждая пара стрелок находится в состоянии равновесия. Какое из них является устойчивым?

А 5. Электрон  $e$ , влетевший в зазор между полюсами электромагнита, имеет горизонтальную скорость  $v$ , перпендикулярную вектору индукции  $B$  магнитного поля (см. рис.). Куда направлена

действующая на него сила Лоренца  $F_L$  ?

- 1) от нас перпендикулярно плоскости рисунка
- 2) к нам из-за плоскости рисунка
- 3) горизонтально вправо в плоскости рисунка
- 4) вертикально вверх в плоскости рисунка

А 6. Электрон и протон влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции на расстоянии  $L$  друг от друга со скоростями  $v$  и  $2v$ . Отношение модуля силы, действующей на электрон со стороны магнитного поля, к модулю силы, действующей на протон, в этот момент времени равно

- 1) 4:1
- 2) 2:1
- 3) 1:1
- 4) 1:2

А 7. Недалеко от прямого проводника с током летит отрицательно заряженная частица. В тот момент, когда частица находится в точке  $O$ , ее скорость направлена параллельно проводу, а действующая на нее сила Лоренца направлена

- 1) также как и вектор  $I$
- 2) противоположно вектору  $I$
- 3) по касательной к окружности радиуса  $R$  на нас
- 4) по касательной к окружности радиуса  $R$  от нас

А8. Электрон и  $\alpha$ -частица влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции на расстоянии  $L$  друг от друга с одинаковыми скоростями  $v$ . Отношение модуля силы, действующей на электрон со стороны магнитного поля, к модулю силы, действующей на  $\alpha$ -частицу, в этот момент времени равно

- 1) 4:1
- 2) 2:1
- 3) 1 : 1
- 4) 1:2

А9. Как изменится частота обращения заряженной частицы в однородном магнитном поле при уменьшении ее скорости в  $n$  раз? (Рассмотрите нерелятивистский случай  $v \ll c$ ).

- 1) увеличится в  $n$  раз
- 2) увеличится в  $n^3$  раз
- 3) увеличится в  $n^2$  раз
- 4) не изменится

А10. Два первоначально покоящихся электрона ускоряются в электрическом поле: один — с разностью потенциалов  $U$ , другой — с разностью потенциалов  $2U$ . Ускорившиеся электроны попадают в однородное магнитное поле, линии индукции которого перпендикулярны скорости движения электронов. Отношение радиусов кривизны траекторий обоих электронов в магнитном поле равно

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

А11. Частица массы  $m$  и заряда  $q$  движется по окружности в однородном магнитном поле с индукцией  $B$  в плоскости, перпендикулярной линиям индукции. Если радиус окружности  $R$ , то кинетическая энергия частицы равна

А12. В камере прибора (см. рис.) создано магнитное поле, направленное перпендикулярно плоскости рисунка к нам. В прибор влетают с одинаковыми скоростями разные частицы,

являющиеся продуктами различных ядерных реакций (электроны  $e^-$ , позитроны  $e^+$ , протоны  $p$ , нейтроны  $n$ ,  $\alpha$ -частицы  $\alpha$  и  $\gamma$ -кванты). На экране попаданию в него  $\gamma$ -кванта соответствует вспышка

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 5
- 4) 4

А13. В камере прибора (см. рис.) создано магнитное поле, направленное перпендикулярно плоскости рисунка к нам. В прибор влетают с одинаковыми скоростями разные частицы,

являющиеся продуктами различных ядерных реакций (электроны  $e^-$ , позитроны  $e^+$ , протоны  $p$ , нейтроны  $n$ ,  $\alpha$ -частицы  $\alpha$  и  $\gamma$ -кванты). На экране попаданию в него  $\alpha$ -частицы соответствует вспышка

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

A14. Участок проводника длиной 10 см находится в магнитном поле индукцией 50 мТл. Сила электрического тока, протекающего по проводнику, равна 10 А. Какое перемещение совершит проводник в направлении действия силы Ампера, если работа этой силы равна 0,004 Дж? (Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции.)

- 1) 0,0008 м 2) 0,08 м 3) 0,8 м 4) 8 м

A15. Участок проводника находится в магнитном поле, индукция которого равна 50 мТл. Сила электрического тока, протекающего по проводнику, равна 10 А. При перемещении проводника на 8 см в направлении действия силы Ампера, поле совершает работу 0,004 Дж. Чему равна длина участка проводника?

- 1) 10 м 2) 0,1 м 3) 0,064 м 4) 0,001 м

A16. Электромагнитный ускоритель представляет собой два провода, расположенные в горизонтальной плоскости на расстоянии 20 см друг от друга, по которым может скользить без трения металлическая перемычка с массой 2 кг. Магнитное поле с индукцией  $B = 1$  Тл перпендикулярно плоскости движения перемычки. Какой ток следует пропустить по перемычке, чтобы она, пройдя путь 2 м, приобрела скорость 10 м/с ?

- 1) 10А 2) 50А 3) 100А 4) 250 А 5) 300 А

A17. Прямолинейный проводник длиной 10 см перемещают в однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл. Проводник, вектор его скорости и вектор индукции поля взаимно перпендикулярны. С каким ускорением нужно перемещать проводник, чтобы разность потенциалов на его концах  $U$  возрастала, как показано на рисунке.

- 1)  $10\text{м/с}^2$  2)  $15\text{м/с}^2$  3)  $20\text{м/с}^2$  4)  $25\text{м/с}^2$  5)  $30\text{м/с}^2$

A18. Какой процесс объясняется явлением электромагнитной индукции?

- 1) взаимодействие двух проводов с током  
2) возникновение электрического тока в замкнутой катушке при уменьшении силы тока в другой катушке, находящейся рядом с ней  
3) отклонение магнитной стрелки вблизи проводника с током  
4) возникновение силы, действующей на движущуюся заряженную частицу в магнитном поле

A19. Какой процесс объясняется явлением электромагнитной индукции?

- 1) притяжение алюминиевого кольца, подвешенного на нити, к постоянному магниту при выдвигании его из кольца  
2) отталкивание двух одноименно заряженных частиц  
3) отклонение магнитной стрелки вблизи проводника с током  
4) отклонение стрелки вольтметра, подключенного к клеммам источника тока

A20. Проводящее кольцо с разрезом вначале поднимают вверх над полосовым магнитом (рис.), затем из того же начального положения смещают вправо. Индукционный ток

- 1) течет только в первом случае  
2) течет только во втором случае  
3) течет и в первом, и во втором случаях  
4) не течет ни в первом, ни во втором случаях

A21. Один раз полосовой магнит падает сквозь неподвижное металлическое кольцо южным полюсом вниз, другой раз — северным полюсом вниз. Ток в кольце

- 1) возникает в обоих случаях 2) не возникает ни в одном из случаев  
3) возникает только в первом случае 4) возникает только во втором случае

A22. В первом опыте металлическое кольцо падает на стоящий вертикально полосовой магнит так, что надевается на него, во втором — так, что пролетает мимо него. Плоскость кольца в обоих случаях горизонтальна. Ток в кольце

- 1) возникает в обоих опытах  
2) не возникает ни в одном из опытов  
3) возникает только в первом опыте  
4) возникает только во втором опыте

A23. На рисунке представлены два способа вращения рамки в однородном магнитном поле. Ток в рамке возникает:

- 1) в обоих случаях; 2) ни в одном из случаев;

3) только в первом случае; 4) только во втором случае.

A24. Укажите устройство, в котором используется явление возникновения тока при движении проводника в магнитном поле.

1) Электромагнит. 2) Электродвигатель. 3) Электродвигатель. 4) Амперметр.

A25. В однородном магнитном поле вокруг оси MN с одинаковой частотой вращаются две рамки. Отношение  $\varepsilon_1 : \varepsilon_2$  амплитудных значений ЭДС индукции, генерируемых в рамках I и II, равно:

1) 1:4; 2) 1:2;  
3) 1:1; 4) 2:1.

A26. В основе работы электрогенератора на ГЭС лежит

1) действие магнитного поля на проводник с электрическим током 2) Явление электромагнитной индукции  
3) явление самоиндукции 4) действие электрического поля на электрический заряд

A27. В основе работы электродвигателя лежит

1) действие магнитного поля на проводник с электрическим током 2) электростатическое взаимодействие зарядов  
3) явление самоиндукции 4) действие электрического поля на электрический заряд

A28. Электрогенератор является источником

1) химической энергии 2) внутренней энергии  
3) механической энергии 4) электрической энергии

A29. Магнитный поток через рамку изменяется так, как показано на рисунке. Модуль ЭДС индукции, возникающей в рамке, принимает максимальное значение во временном интервале

1) 0с - 10с 2) 10с-20с 3) 20с - 30с 4) 30 с - 40 с 5) 40 с - 50 с

A30. Магнитный поток через проводящее кольцо сопротивлением 5 Ом равномерно уменьшался на 15 Вб за 2 с. Какой заряд протек по кольцу за это время?

1) 1,5Кл 2) 3Кл 3) 5Кл 4) 15 Кл

A31. Магнитный поток через контур с сопротивлением, равным  $R = 0,5 \text{ Ом}$ , меняется так, как показано на графике. В момент времени  $t = 6 \text{ с}$  индукционный ток в контуре равен

1) 1 А 2) 2 А 3) 3 А 4) 4 А 5) 5 А

A32. В опыте по наблюдению ЭДС электромагнитной индукции квадратная рамка из тонкого провода со стороной квадрата  $b$  находится в однородном магнитном поле, перпендикулярном плоскости рамки. Индукция поля возрастает за время  $t$  по линейному закону от 0 до максимального значения  $B_{\text{макс}}$ . Как изменится ЭДС индукции, возникающая в рамке, если  $b$  увеличить в 2 раза?

1) Не изменится  
2) Увеличится в 2 раза  
3) Уменьшится в 2 раза  
4) Увеличится в 4 раза

A33. На рисунке изображена схема электрической цепи. При замыкании ключа лампочка 1 вспыхивает позже. Этот опыт иллюстрирует явление

1) фотоэффекта 2) самоиндукции  
3) нагревания обмотки 4) электризации

A34. На рисунке представлена схема электрической цепи. Какая из ламп после замыкания цепи загорится позже?

1) 1 2) 2 3) 3 4) все вспыхнут одновременно

A35. Если сила тока в катушке индуктивностью 0,1 Гн изменяется с течением времени, как показано на графике, то в катушке возникает ЭДС самоиндукции, равная:

1) 1 В; 2) 2 В;  
3) 10 В; 4) 0,5 В.

A36. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью  $C$  и катушки индуктивностью

L. Как изменится период электромагнитных колебаний в этом контуре, если емкость конденсатора увеличить в 2 раза, а индуктивность катушки уменьшить в 2 раза?

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

A37. Какой должна быть индуктивность  $L_x$  катушки в контуре (см. рис.), чтобы при переводе ключа К из положения 1 в положение 2 период собственных электромагнитных колебаний в контуре увеличился в 3 раза?

- 1)            2)            3)            4)

5 семестр

A1. Определите диаметр тени на экране, отбрасываемой тонким диском диаметром 0,1 м, если расстояние от диска до экрана 1 м, а от диска до источника света - 0,5 м.

- 1) 0,1м      2) 0,2м      3) 0,3м      4) 0,4м      5) 0,5м

A2. Угол падения луча на плоское зеркало уменьшили на  $5^\circ$ . При этом угол между падающим на зеркало и отраженным от него лучами

- 1) увеличился на  $10^\circ$     3) уменьшился на  $10^\circ$   
2) увеличился на  $5^\circ$      4) уменьшился на  $5^\circ$

A3. Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим и отраженным лучами равен  $30^\circ$ . Угол между отраженным лучом и зеркалом равен

- 1)  $75^\circ$     2)  $115^\circ$     3)  $30^\circ$       4)  $15^\circ$

A4. Угол падения света на горизонтально расположенное плоское зеркало равен  $30^\circ$ .

Каким будет угол отражения света, если повернуть зеркало на  $10^\circ$  так, как показано на рисунке?

- 1)  $40^\circ$     2)  $30^\circ$   
3)  $20^\circ$     4)  $10^\circ$

A5. В комнате на стене вертикально висит зеркало, верхний край которого расположен на уровне глаз человека. Рост человека  $H = 1,8$  м. Какова наименьшая высота зеркала  $h$ , позволяющая человеку увидеть себя во весь рост?

- 1) 0,6м      2) 0,9м      3) 1,2м      4) 1,6м      5) 1,8м

A6. Луч света падает на плоское зеркало. Угол падения равен  $40^\circ$ . Угол между отраженным лучом и зеркалом равен

- 1)  $80^\circ$     2)  $140^\circ$     3)  $40^\circ$     4)  $50^\circ$

A7. Какая часть изображения стрелки в зеркале видна глазу (см. рис.)?

- 1) Вся стрелка.                      2)  $1/2$ .  
3)  $1/4$ .                                    4) Стрелка не видна вообще.

A8. На сколько клеток и в каком направлении следует переместить глаз, чтобы изображение стрелки в зеркале было видно полностью (см. рис.)?

- 1) Стрелка видна полностью без перемещения глаза.  
2) Только на 1 клетку вправо.  
3) Только на 1 клетку вниз.  
4) Или на 1 клетку влево, или на 1 клетку вверх.

A9. Светящаяся точка равномерно движется по прямой, образующей угол  $30^\circ$  с плоскостью зеркала со скоростью 0,2 м/с. С какой скоростью изменяется расстояние между светящейся точкой и её изображением?

- 1) 0,1м/с    2) 0,2м/с    3) 0,3м/с    4) 0,4м/с    5) 0,5м/с

A10. Какая из пунктирных стрелок (1, 2, 3 или 4), показанных на рисунке, является изображением сплошной стрелки а в плоском зеркале?

- 1) Стрелка 1.  
2) Стрелка 2.

- 3) Стрелка 3.
- 4) Стрелка 4.

A11. При падении на плоскую границу раздела двух сред луч света частично отражается, частично преломляется. Угол преломления  $\gamma=30^\circ$ . Отраженный луч перпендикулярен преломленному лучу. Показатель преломления второй среды относительно первой равен

- 1) 1,39
- 2) 1,42
- 3) 1,58
- 4) 1,62
- 5) 1,74

A12. Луч АВ преломляется в точке В на границе раздела двух сред с показателями преломления  $n_1 > n_2$  и идет по пути ВС (см. рис.). Если показатель преломления первой среды  $n_1$  увеличить, то луч АВ после преломления пойдет по пути

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

A13. На дне водоема глубиной  $H=80\text{см}$  находится точечный источник света. Если показатель преломления воды  $n=1,3$ , то **диаметр** светового пятна на поверхности воды равен

- 1) 62см
- 2) 81 см
- 3) 104 см
- 4) 152см
- 5) 193см

A14. Предмет расположен от собирающей линзы на расстоянии, большем двойного фокусного расстояния. Изображение предмета

- 1) мнимое и находится между линзой и фокусом
- 2) действительное и находится между линзой и фокусом
- 3) действительное и находится между фокусом и двойным фокусом
- 4) действительное и находится за двойным фокусом

A15. Светящаяся точка расположена в фокусе собирающей линзы. Изображение точки

- 1) мнимое и находится между линзой и фокусом
- 2) действительное и находится между линзой и фокусом
- 3) находится в бесконечности
- 4) действительное и находится за двойным фокусом

A16. На каком расстоянии от собирающей линзы нужно поместить предмет, чтобы его изображение было действительным?

- 1) на большем чем фокусное расстояние
- 2) на меньшем чем фокусное расстояние
- 3) при любом расстоянии изображение будет действительным
- 4) при любом расстоянии изображение будет мнимым

A17. Какая точка соответствует изображению объекта S (см. рис.)?

- 1) Точка 1.
- 2) Точка 2.
- 3) Точка 3.
- 4) Действительного изображения объекта S не существует.

A18. Предмет находится на расстоянии 0,1 м от **переднего фокуса** линзы. На экране, расположенном на расстоянии 0,45 м от **заднего фокуса** линзы, получается четкое изображение предмета. Линейное увеличение линзы равно

- 1) 9,0
- 2) 4,5
- 3) 4,2
- 4) 3,5
- 5) 2,1

A19. Какая из пунктирных стрелок (1, 2, 3 или 4), показанных на рисунке, является изображением сплошной стрелки а в собирающей линзе?

- 1) Стрелка 1.
- 2) Стрелка 2.
- 3) Стрелка 3.
- 4) Стрелка 4.

A20. Предмет находится на расстоянии  $d = 0,1$  м от линзы, а экран, на котором получено четкое изображение предмета, удален от линзы на расстояние  $l = 0,4$  м. Определите фокусное расстояние линзы.

- 1) 8см
- 2) 10см
- 3) 20см
- 4) 24см
- 5) 32 см

A21. Какая из точек (1,2,3 или 4), показанных на рисунке, является изображением точки S в рассеивающей линзе?

- 1) Точка 1.
- 2) Точка 2.
- 3) Точка 3.
- 4) Точка 4.

A22. Линейные размеры изображения, полученного в рассеивающей линзе, в два раза меньше линейных размеров самого предмета. Если расстояние между предметом и изображением равно 3 см, то расстояние от линзы до ее главного фокуса равно

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

A23. Человек с нормальным зрением рассматривает предмет невооруженным глазом. На сетчатке глаза изображение предметов получается:

- 1) увеличенным прямым;                      2) увеличенным перевернутым;  
3) уменьшенным прямым;                      4) уменьшенным перевернутым.

A24. Хрусталик здорового глаза человека по форме похож на:

- 1) двояковогнутую линзу;                      2) двояковыпуклую линзу;  
3) плосковогнутую линзу;                      4) плоскопараллельную пластину.

A26. Показатели преломления относительно воздуха для воды, стекла и алмаза соответственно равны 1,33; 1,5; 2,42. В каком из этих веществ предельный угол полного отражения при выходе в воздух имеет максимальное значение?

- 1) В воде.    2) В стекле.  
3) В алмазе.    4) Во всех трех веществах угол одинаков.

A27. Два когерентных источника излучают волны с одинаковыми начальными фазами. Периоды их колебаний равны 0,2 с, скорость распространения волн равна 300 м/с. В точке, для которой разность хода волн от источников равна 60 м, будет наблюдаться

- 1) максимум интерференции, так как разность хода равна нечетному числу полуволен  
2) минимум интерференции, так как разность хода равна четному числу полуволен  
3) максимум интерференции, так как разность хода равна четному числу полуволен  
4) минимум интерференции, так как разность хода равна нечетному числу полуволен

A28. Два когерентных источника излучают волны в одинаковых фазах. Периоды их колебаний равны 0,2 с, скорость распространения волн равна 300 м/с. В точке, для которой разность хода волн от источников равна 90 м, будет наблюдаться

- 1) максимум интерференции, так как разность хода равна нечетному числу полуволен  
2) минимум интерференции, так как разность хода равна четному числу полуволен  
3) максимум интерференции, так как разность хода равна четному числу полуволен  
4) минимум интерференции, так как разность хода равна нечетному числу полуволен

A29. Два источника испускают электромагнитные волны с одинаковыми фазами и одинаковыми частотами, равными  $5 \cdot 10^{14}$  Гц. В точке с разностью хода волн, равной 1,2 мкм, будет наблюдаться

- 1) максимум интерференции, так как разность хода равна нечетному числу полуволен  
2) минимум интерференции, так как разность хода равна четному числу полуволен  
3) максимум интерференции, так как разность хода равна четному числу полуволен  
4) минимум интерференции, так как разность хода равна нечетному числу полуволен

A30. Какую наименьшую толщину должна иметь прозрачная пластина из вещества с показателем преломления, равным  $n$ , чтобы при нормальном падении на нее света с длиной волны  $\lambda$ . она в отраженном свете казалась черной?

- 1)  $\lambda/n$     2)  $\lambda/2n$     3)  $\lambda/4n$     4)  $\lambda/n/2$ .

A31. При отражении от тонкой пленки (см. рис.) интерферируют световые пучки:

- 1) 1 и 2;    2) 2 и 3;    3) 3 и 4;    4) 4 и 5.

A32. Разложение белого света в спектр при прохождении через призму обусловлено:

- 1) интерференцией света;    2) отражением света;  
3) дисперсией света;    4) дифракцией света.

A33. Разложение пучка солнечного света в спектр при прохождении его через призму объясняется тем, что свет состоит из набора электромагнитных волн разной длины, которые, попадая в призму:

- 1) движутся с разной скоростью;    2) имеют одинаковую частоту;  
3) поглощаются в разной степени;    4) имеют одинаковую длину волны.

A34. Лазерный луч красного цвета падает перпендикулярно на дифракционную решетку (50 штрихов на 1 мм). На линии ABC экрана (см. рис.)

наблюдается серия красных пятен. Какие изменения произойдут на экране при замене этой решетки на решетку со 100 штрихами на 1 мм?

- 1) Картина не изменится.
- 2) Пятно в точке В не сместится, остальные пятна раздвинутся от него.
- 3) Пятно в точке В не сместится, остальные пятна сдвинутся к нему.
- 4) Пятно в точке В исчезнет, остальные пятна раздвинутся от точки В.

A35. Просветление оптических стекол основано на явлении:

- 1) интерференции света;
- 2) дисперсии света;
- 3) преломления света;
- 4) полного внутреннего отражения света.

A36. Если при нормальном падении света с  $\lambda_1 = 0,630$  мкм на дифракционную решетку максимум 2-го порядка наблюдается под углом  $\varphi = 30^\circ$  к нормали, то для света с  $\lambda_2 = 0,550$  мкм наибольший наблюдаемый порядок равен

- 1) 3
- 2) 4
- 3) 5
- 4) 6

A37. Какой объект может двигаться со скоростью, большей скорости света с?

- 1) солнечный зайчик на отдаленной стене относительно стены
- 2) протон в ускорителе относительно Земли
- 3) электромагнитная волна относительно движущегося источника света
- 4) ни один из объектов, так как это принципиально невозможно

A38. В какой системе отсчета скорость света в вакууме равна 300000 км/с?

- 1) только в системе отсчета, связанной с Землей
- 2) только в системе отсчета, связанной с Солнцем
- 3) только в системе отсчета, связанной с местом измерения скорости
- 4) в любой инерциальной системе отсчета

A39. Одни и те же опыты по наблюдению спектра водорода выполнялись в одинаковых лабораториях как на Земле, так и в космическом корабле, движущемся относительно Земли с постоянной скоростью. Наблюдаемые спектры

- 1) одинаковы
- 2) существенно различны
- 3) сходны, но расстояния между спектральными линиями разные
- 4) сходны, но ширина спектральных линий различна

A40. Формулы специальной теории относительности необходимо использовать при описании движения

- 1) только микроскопических тел, скорости которых близки к скорости света
- 2) только макроскопических тел, скорости которых близки к скорости света
- 3) любых тел, скорости которых близки к скорости света
- 4) любых тел, скорости которых малы по сравнению со скоростью света

A41. Использование понятий или формул специальной теории относительности требуется для расчета

- 1) энергии элементарной частицы известной массы, летящей с околосветовой скоростью
- 2) мощности реактора
- 3) интерференционных максимумов световых волн
- 4) дифракционных максимумов световых волн

A42. Собственное время жизни некоторой нестабильной частицы равно 10 нс. Какой путь пролетит эта частица до распада в лабораторной системе отсчета, где время её жизни равно 20 нс?

- 1) 5м
- 2) 10м
- 3) 15м
- 4) 20м
- 5) 25м

8 семестр

1. Определите, какая из перечисленных ниже частиц, двигаясь со скоростью  $4 \cdot 10^5$  м/с, имеет кинетическую энергию, равную энергии фотона излучения с частотой  $1,1 \cdot 10^{14}$  Гц?

- 1) нейтрон
- 2) электрон
- 3) альфа-частица
- 4) атом водорода
- 5) среди перечисленных частиц такой нет

2. Во сколько раз энергия фотона, соответствующего гамма-излучению с частотой  $3 \cdot 10^{21}$  Гц, больше энергии фотона рентгеновского излучения с длиной волны  $3 \cdot 10^{-10}$  м?

- 1) 30
- 2) 90
- 3) 200
- 4) 900
- 5) 3000

3. Определите, какая из перечисленных ниже частиц, двигаясь со скоростью 1400 м/с, имеет такой же импульс, как и фотон светового излучения с длиной волны 520 нм?

- 1) альфа частица      2) атом водорода      3) нейтрон  
4) электрон      5) песчинка массы 1 мг

4. При увеличении ускоряющей разности потенциалов в два раза длина волны де Бройля для электрона

- 1) увеличится в 2 раза      2) увеличится в  $\sqrt{2}$  раз      3) не изменится  
4) уменьшится в  $\sqrt{2}$  раз      5) уменьшится в 2 раза

5. Если лазер мощности P испускает N фотонов за 1 секунду, то длина волны излучения лазера равна

- 1)  $\frac{hcN}{P}$       2)  $\frac{hc}{NP}$       3)  $\frac{hcP}{N}$       4)  $\frac{P}{hcN}$       5)  $\frac{PN}{hc}$

6. Масса фотона может быть оценена из соотношений

- 1)  $m = \frac{h}{\lambda \cdot c}$       2)  $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}$       3)  $m = \frac{h\nu}{c}$       4)  $m = m_0 + \frac{h}{\lambda \cdot c}$       5)  $m = m_0 - \frac{h}{\lambda \cdot c}$

7. Если наибольшая длина волны излучения, способного вызвать фотоэффект у платины, равна 0,234 мкм, то при облучении платины излучением с частотой  $1,5 \cdot 10^{15}$  Гц наибольшая кинетическая энергия вырываемых электронов будет равна

- 1)  $8,16 \cdot 10^{-19}$  Дж      2)  $5,24 \cdot 10^{-19}$  Дж      3)  $3,64 \cdot 10^{-19}$  Дж      4)  $2,18 \cdot 10^{-19}$  Дж      5)  $1,44 \cdot 10^{-19}$  Дж

8. Какой частоты свет следует направить на поверхность вольфрама, чтобы максимальная скорость фотоэлектронов была равна 1000 км/с? Работа выхода электрона из вольфрама равна 4,5 эВ ( $1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж).

- 1)  $15 \cdot 10^{10}$  Гц      2)  $7,5 \cdot 10^{10}$  Гц      3)  $7,5 \cdot 10^{14}$  Гц      4)  $1,8 \cdot 10^{15}$  Гц      5)  $7,5 \cdot 10^{15}$  Гц

9. Фотоэлектроны, вырываемые светом с поверхности цезия, полностью задерживаются обратным потенциалом 0,75 В. Если работа выхода электрона из цезия составляет  $3,2 \cdot 10^{-19}$  Дж, то длина световой волны равна

- 1) 320 нм      2) 450 нм      3) 580 нм      4) 640 нм      5) 820 нм

10. При переходе электрона в атоме водорода с четвертой стационарной орбиты на вторую излучается фотон с энергией  $4,04 \cdot 10^{-19}$  Дж. Какова длина волны этой линии спектра?

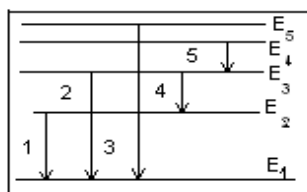
- 1) 0,24 мкм      2) 0,49 мкм      3) 0,64 мкм      4) 0,95 мкм      5) 0,78 мкм

11. Сколько возможных квантов с различной энергией может испустить атом водорода, если электрон находится на четвертой стационарной орбите?

- 1) 1      2) 2      3) 3      4) 4      5) 6

12. С какой стационарной орбиты на какую переходит электрон в атоме водорода при испускании волны с наименьшей частотой в видимой области спектра:

- 1) со второй на первую      2) с третьей на первую      3) с третьей на вторую  
4) с четвертой на первую      5) с четвертой на вторую



200. На рисунке представлена схема энергетических уровней атома водорода.

Какой цифрой обозначен переход с излучением фотона, имеющего максимальный импульс?

- 1) 1      2) 2      3) 3      4) 4      5) 5

13. В теории Бора атома водорода полная энергия электрона на n-й орбите определяется соотношением:  $E_n = \frac{-13,6}{n^2}$

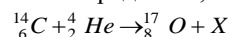
эВ. Какую наименьшую энергию нужно сообщить невозбужденному атому водорода, чтобы спектр излучения газа из таких атомов содержал только одну спектральную линию?

- 1) 13,6 эВ      2) 12,1 эВ      3) 10,2 эВ      4) 6,8 эВ      5) 3,4 эВ

14. В теории Бора атома водорода радиус n-й круговой орбиты электрона выражается через радиус первой орбиты формулой:  $r_n = r_1 \cdot n^2$ . Определите, как изменяется кинетическая энергия электрона при переходе со второй орбиты на первую:

- 1) увеличивается в 4 раза      2) уменьшается в 4 раза      3) увеличивается в 2 раза  
4) уменьшается в 2 раза      5) не изменяется

15. Определите, какая частица (обозначенная символом X) образуется в результате ядерной реакции:



- 1) альфа-частица      2) бета-частица      3) протон  
4) нейтрон      5) позитрон

16. Ядро изотопа урана  ${}_{92}^{238}U$  после захвата нейтрона не испытывает деления, а претерпевая последовательно два бета-распада с испусканием электронов, превращается в ядро

- 1)  ${}_{93}^{239}U$     2)  ${}_{93}^{239}Np$     3)  ${}_{94}^{239}Pu$     4)  ${}_{90}^{233}Th$     5)  ${}_{92}^{235}U$

17. Ядро изотопа урана  ${}_{92}^{235}U$ , поглощая нейтрон, испытывает деление на два более легких ядра (осколка) с испусканием двух нейтронов. Если одним из осколков является ядро цезия  ${}_{55}^{140}Cs$ , то другой осколок представляет собой ядро

- 1)  ${}_{40}^{94}Zr$     2)  ${}_{56}^{140}Ba$     3)  ${}_{37}^{94}Rb$     4)  ${}_{38}^{85}Sr$     5)  ${}_{6}^{12}C$

18. При  $\alpha$ -распаде заряд радиоактивного ядра уменьшается на

- 1)  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл    2)  $2,4 \cdot 10^{-19}$  Кл    3)  $3,2 \cdot 10^{-19}$  Кл    4)  $6,4 \cdot 10^{-19}$  Кл    5)  $9,6 \cdot 10^{-19}$  Кл

19. Какую энергию можно получить в реакции деления 1 г урана  ${}_{92}^{235}U$ , если при делении одного ядра урана-235 выделяется энергия, равная  $3,2 \cdot 10^{-11}$  Дж?

- 1)  $3,2 \cdot 10^3$  Дж    2)  $6,4 \cdot 10^4$  Дж    3)  $1,6 \cdot 10^6$  Дж    4)  $8,2 \cdot 10^{10}$  Дж    5)  $9,6 \cdot 10^{12}$  Дж

20. Какая доля радиоактивных атомов останется нераспавшейся через интервал времени, равный двум периодам полураспада?

- 1)  $1/2$     2)  $1/4$     3)  $1/5$     4)  $1/8$     5)  $1/16$

### 4.1.3. Контрольная работа

#### 4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.

#### 4.1.3.2. Критерии оценивания

##### 17-20 баллов ставится, если обучающийся:

Правильно выполнил все задания. Проявил высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

##### 13-16 баллов ставится, если обучающийся:

Правильно выполнил большую часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Проявлен хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

##### 9-12 баллов ставится, если обучающийся:

Задания выполнил более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Проявлен удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

##### 0-8 баллов ставится, если обучающийся:

Задания выполнил менее чем наполовину. Проявлен неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

#### 4.1.3.3. Содержание оценочного средства

Формулировка задания

##### Примерные задания для контрольной работы

3. семестр

1. Кусок дерева плавает в воде, погружаясь на  $3/4$  своего объема. Какова плотность этого дерева?

2. Аэростат массой 500 кг и объемом 600 м<sup>3</sup> поднимается вертикально вверх. Принимая движение его в течение первых 10с равномерно ускоренным, определить, на какую высоту поднимается аэростат в течение первых 10 с. И какую работу совершит за это время действующая на него сила. Плотность воздуха принять равной 1,3 кг/м<sup>3</sup>.

3. Тонкий резиновый шар радиусом 2 см наполнен воздухом при температуре 200 С и нормальном атмосферном давлении 0,1 МПа. Каков будет радиус шара, если его опустили в воду с температурой 40С на глубину 20 м?

4. В закрытом сосуде находится газ под давлением 500 кПа. Какое давление установится в этом сосуде, если после открытия крана  $4/5$  массы газа выйдет наружу?

5. Объем пузырька газа, всплывшего на поверхность со дна озера, увеличился в 2 раза. Какова глубина озера?

6. Сколько молекул содержится в 3 м<sup>3</sup> газа при давлении 150 кПа и температуре 270 С?

7. Какое давление рабочей смеси установилось в цилиндрах двигателя внутреннего сгорания, если к концу такта сжатия температура повысилась с 47 до 367 С, а объём уменьшился с 1,8 до 0,3 л? первоначальное давление было 100 кПа.

8. Сравнить работы, которые совершают одинаковые массы водорода и кислорода при изобарном нагревании на одну и ту же температуру.

9. Тонкое алюминиевое кольцо радиусом 7,8 см соприкасается с мыльным раствором. Каким усилием можно оторвать кольцо от раствора? Температура раствора считать комнатной. Масса кольца 7 г.

10. Чему равно удлинение латунного стержня длиной 4 м, имеющего площадь сечения 0,4 см<sup>2</sup>, под действием силы 1 кН? Модуль упругости  $E=0,9 \cdot 10^{11}$  Па.
11. Сколько стали, взятой при температуре 200 С, можно расплавить в печи с КПД=50%, сжигая 2 т каменного угля?
12. При 00С длина алюминиевой проволоки равна 501 см, а длина стальной проволоки 502 см. При какой температуре их длины станут одинаковыми?
13. Чтобы охладить 5 кг воды от 200 до 80 С, в воду бросают кусочек льда при температуре 00 С. Какое количество льда потребуется для охлаждения воды?
14. В сосуд, содержащий 2,8 л воды при 200 С, бросают кусочек стали массой 3 кг, нагретый до 4600 С. Вода нагревается до 600 С, а часть обращается в пар. Найти массу воды, обратившейся в пар. Теплоемкостью сосуда пренебречь.
15. С какой высоты должен падать град с температурой 00С, чтобы при ударе о землю расплавиться?
16. В пробирку налита вода массой 100 г при температуре 100С и закрыта пробкой. Воду в пробирке доводят до кипения, при этом 10% воды испаряется. С какой скоростью вылетит пробка, если ее масса 50 г. Трением пренебречь.

#### 4. семестр

1. Одинаковые шарики массой по 0,2 г, подвешены на нити. Расстояние между шариками  $BC=3$  см. Найти силу натяжения нити на участках АВ и ВС, если шарикам сообщили одинаковые заряды по 10 нКл. Рассмотреть случаи: а) заряды одноименные; б) заряды разноименные.
2. Во сколько раз сила гравитационного притяжения между двумя протонами меньше силы их электростатического отталкивания?
3. Найти скорость электрона, прошедшего разность потенциалов, равную: 1,5,10,100,1000В.
4. Проводник емкостью 10 пФ имеет заряд +600 нКл, а проводник емкостью 30 пФ имеет заряд -4?200 нКл. Найти заряды и потенциалы проводников, если их соединить проволокой.
5. Во сколько раз изменится сопротивление проводника (без изоляции), если его свернуть пополам и скрутить?
6. Четыре лампочки, рассчитанные на напряжение 3 В и силу тока 0,3 А, надо включить параллельно и питать от источника напряжением 5,4 В. Какое дополнительное сопротивление надо включить последовательно лампам? Как изменится накал ламп, если одну из них выключить?
7. Лампу, рассчитанную на 220 В, включили в сеть напряжением 110 В. Во сколько раз изменилась мощность лампы по сравнению с номинальной? Какое уточнение надо внести в ответ, если учитывать сопротивление с температурой?
8. В направлении, перпендикулярном линиям индукции, влетает в магнитное поле электрон со скоростью 10 Мм/с. Найти индукцию поля, если электрон описал в поле окружность радиусом 1 см.
9. По горизонтально расположенному проводнику длиной 20 см и массой 4 г течет ток 10 А. Найти индукцию (модуль и направление) магнитного поля, в которое нужно поместить проводник, чтобы сила тяжести уравновесилась силой Ампера.
10. Найти скорость изменения магнитного потока в соленоиде из 2000 витков при возбуждении в нем ЭДС индукции 120 В.
11. Найти индуктивность проводника, в котором равномерное изменение силы тока на 2 А в течение 0,25 с возбуждает ЭДС самоиндукции 20 мВ.

#### 5. семестр

1. Человек, идущий по шоссе, увидел в защитном стекле встречного автомобиля солнце. Под каким углом к горизонту наклонено стекло, если высота солнца над горизонтом  $18^{\circ}$ , а попадающий в глаз человека отраженный луч направлен горизонтально? Солнце, автомобиль и человек расположены в вертикальной плоскости. ( $81^{\circ}$ )
2. Свет от лампочки с силой света 200 кд падает под углом  $45^{\circ}$  на рабочее место, создавая освещенность 141 лк. На каком расстоянии от рабочего места находится лампочка? На какой высоте от рабочего места она висит (1м; 0,7м)
3. Фонарь для освещения улицы силой света 500 кд висит на столбе на высоте 3 м от поверхности земли. Найти освещенность поверхности земли на расстоянии 4 м от основания столба. (12 лк)
4. На какой высоте над токарным станком надо поместить лампу 75 кд, чтобы были соблюдены нормы освещенности детали (40-60 лк)? (1,1-1,4 м)
5. Под каким углом должен упасть луч на стекло, чтобы преломленный луч оказался перпендикулярным к отраженному? ( $58^{\circ}$ )
6. В дно водоема глубиной 2 м вбита свая, на 0,5 м выступающая из воды. Найти длину тени от сваи на дне водоема при угле падения лучей  $30^{\circ}$ . (1,1 м)
7. Луч падает под углом  $60^{\circ}$  на стеклянную пластинку толщиной 2 см с параллельными гранями. Определить величину смещения луча, вышедшего из пластинки. (1 см)

8. Пользуясь только линейкой, показать ход произвольного луча, падающего из данной точки С на собирающую линзу с известным фокусным расстоянием.
9. Свеча находится на расстоянии 12,5 см от собирающей линзы, оптическая сила которой равна 10 дптр. На каком расстоянии от линзы получится изображение и каким оно будет? (50 см; увеличенное в 4 раза)
10. Определить оптическую силу объектива фотоаппарата, которым фотографируют местность с самолета на высоте 5 км в масштабе 1:20 000. В каком масштабе получится снимок, если этим фотоаппаратом сделать съемку поверхности Земли с искусственного спутника, находящегося на высоте 250 км? (-7,5 дптр)

#### 5. семестр

1. Вода освещена красным светом, для которого длина волны в воздухе 0,7 мкм. Какой будет длина волны в воде? Какой цвет видит человек, открывший глаза под водой? (0,53 мкм; красный т.к. воспринимаемый глазом цвет зависит не от длины волны, а от частоты)

2. Какова ширина всего спектра первого порядка (длины волн заключены в пределах от 0,38 до 0,76 мкм), полученного на экране, отстоящем на 3 м от дифракционной решетки с периодом 0,01 мм? (11 см)

3. Определить энергию фотонов, соответствующих наиболее длинным ( $\lambda=0,76$  мкм) и наиболее коротким ( $\lambda=0,4$  мкм) волнам видимой части спектра. ( $2,6 \cdot 10^{-19}$  Дж;  $5 \cdot 10^{-19}$  Дж)

4. Определить длину волны лучей, кванты которых имеют такую же энергию, что и электрон, пролетевший разность потенциалов 4,1 В. (0,3 мкм)

5. Найти массу и импульс фотонов для инфракрасных ( $\nu=10^{12}$  Гц) и рентгеновских ( $\nu=10^{18}$  Гц) лучей. ( $7,3 \cdot 10^{-39}$  кг;  $2,2 \cdot 10^{-30}$  кг·м/с;  $7,3 \cdot 10^{-33}$  кг;  $2,2 \cdot 10^{-24}$  кг·м/с)

6. Сколько длин волн монохроматического излучения с частотой 400 ТГц укладывается на отрезке в 1 м? ( $1,3 \cdot 10^8 \text{ м}^{-1}$ )

7. Длинноволновая (красная) граница фотоэффекта для серебра. Какую максимальную скорость могут получить вырванные из калия электроны при облучении его фиолетовым светом с длиной волны 0,42 мкм? Работа выхода для калия равна 2 эВ. (580 км/с)

8. Тренированный глаз, длительно находящийся в темноте, воспринимает свет с длиной волны 0,5 мкм при мощности не менее  $2,1 \cdot 10^{-17}$  Вт. Сколько фотонов попадает в этом случае на сетчатку за 1 с? (53)

9. Длина волны, на которую приходится максимум энергии излучения, связана с абсолютной температурой излучающего тела обратной пропорциональной зависимостью:  $\lambda=b/T$  (где  $b$ - коэффициент, равный примерно  $2,9 \cdot 10^{-3}$  м·К). Найти температуру наружных слоев Солнца, если максимум энергии излучения Солнца приходится на свет с длиной волны около 0,5 мкм. (5800 К)

10. Написать недостающие обозначения в следующих ядерных реакциях  ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_1^1n \rightarrow ? + {}_2^4\text{He}$ ;  ${}_{6}^{12}\text{C} + {}_1^1n \rightarrow {}_6^{13}\text{C} + ?$ .

## 4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

### 4.2.1. Зачет

#### 4.2.1.1. Порядок проведения.

По дисциплине предусмотрен зачет в 4,5 семестрах. Зачет нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Зачет проходит по билетам. В каждом билете один теоретический вопрос и задачи для решения. Зачет нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. После ответа студенту могут быть заданы дополнительные вопросы, как по материалам билета, так и по основным определениям курса в целом.

#### 4.2.1.2. Критерии оценивания.

##### 38-50 баллов ставится, если обучающийся:

продемонстрировал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

##### 31-37 баллов ставится, если обучающийся:

продемонстрировал полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

##### 16-30 баллов ставится, если обучающийся:

продемонстрировал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

#### **0-15 баллов ставится, если обучающийся:**

продемонстрировал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

#### **4.2.1.3. Оценочные средства.**

Вопросы к зачету

1. Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса.
2. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой.
3. Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел. Зависимость давления жидкости от скорости ее течения.
4. Опытные обоснования основных положений молекулярно-кинетической теории.. Постоянная Авогадро. Броуновское движение.
5. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
6. Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала. Скорость молекул газа.
7. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Универсальная газовая постоянная. Изотермический, изохорный и изобарный процессы.
8. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Работа в термодинамике.
9. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики).
10. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс. Необратимость тепловых процессов.
11. Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и его максимальное значение.
12. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары.
13. Зависимость температуры кипения жидкости от давления. Влажность воздуха.
14. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда.
15. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей.
16. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.
17. Работа электростатического поля при перемещении заряда. Разность потенциалов.
18. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.
19. Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников.
20. Последовательное и параллельное соединение проводников.
21. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока.
22. Электронная проводимость металлов. Сверхпроводимость. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза.
23. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Понятие о плазме. Ток в вакууме.
24. Полупроводники. Электропроводность полупроводников и ее зависимость от температуры. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
25. Полупроводниковый диод. Транзистор.
26. Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля.
27. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
28. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
29. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

#### **4.2.2. Экзамен**

##### **4.2.2.1. Порядок проведения.**

По дисциплине предусмотрен экзамен в 3, 8 семестрах. Экзамен проходит по билетам. В каждом билете два вопроса. Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. После ответа студенту могут быть заданы дополнительные вопросы, как по материалам билета, так и по основным определениям курса в целом.

##### **4.2.2.2. Критерии оценивания**

#### **38-50 баллов ставится, если обучающийся:**

продемонстрировал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

#### **31-37 баллов ставится, если обучающийся:**

продемонстрировал полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

**16-30 баллов ставится, если обучающийся:**

продемонстрировал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

**0-15 баллов ставится, если обучающийся:**

продемонстрировал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

**4.2.1.3. Оценочные средства.**

Вопросы к экзамену

1. Электромагнитные волны. Скорость их распространения. Свойства электромагнитных волн.
2. Прямолинейное распространение света. Скорость света. Законы отражения и преломления света.
3. Линза. Фокусное расстояние линзы. Построение изображений в плоском зеркале и линзах.
4. Когерентность. Интерференция света и ее применение в технике.
5. Дифракция света. Дифракционная решетка.
6. Дисперсия света. Шкала электромагнитных волн.
7. Фотоэффект и его законы. Кванты света.
8. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Постоянная Планка. Применение фотоэффекта в технике.
9. Опыт Резерфорда по рассеянию альфа - частиц. Ядерная модель атома.
10. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Непрерывный и линейчатый спектры. Спектральный анализ.
11. Состав ядра атома. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции.
12. Радиоактивность. Альфа - и бета - частицы, гамма-излучение. Методы регистрации ионизирующих излучений.
13. Деление ядер урана. Ядерный реактор. Термоядерная реакция.
14. Основы специальной теории относительности. Постулаты теории относительности. Принцип относительности Эйнштейна. Постоянство скорости света.
15. Пространство и время в специальной теории относительности. Релятивистская динамика. Связь массы с энергией.
16. Астрофизика в ЕГЭ. Законы Кеплера. Астрофизика в ЕГЭ. Закон Всемирного тяготения, космические скорости.

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика и физика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

**Основная литература:**

1. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-4598-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206909>

2. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-8926-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/185339> .

3. Калашников, Н.П. Физика. Интернет-тестирование базовых знаний: Учебное пособие. - СПб.: Издательство 'Лань', 2009. - 160 с. (15 экз.)

4. Сабирова Ф.М. Сборник тестовых заданий по физике: В 3-х ч. Ч.1. Механика. Молекулярная (Статистическая физика): Учебно-методическое пособие для студ. вузов. - Казань: ГБУ 'Республиканский центр мониторинга качества образования', 2013. - 140с. (15 экз.)

5. Сабирова Ф.М., Гильванова Г.С. Сборник тестовых заданий по физике: В 3-х ч. Ч.2. Электричество и магнетизм. Колебания и волны.: Учебно-методическое пособие для студ. вузов. - Казань : ГБУ 'Республиканский центр мониторинга качества образования', 2013. - 144 с. (15 экз.)

6. Сабирова Ф.М., Мухутдинова Л.А. Сборник тестовых заданий по физике : В 3-х ч. Ч.3. Оптика. квантовая физика: Учебно-методическое пособие для студ. вузов. - Казань: ГБУ 'Республиканский центр мониторинга качества образования', 2013. - 146 с. (15 экз.)

7. Сабирова Ф.М. Физика: Часть 1. Механика. Молекулярная физика и основы термодинамики. Учебно-методическое пособие. - Елабуга: Изд-во Елабужского пед. ун-та, 2008. - 70 с. (15 экз.)

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика и физика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Office Professional Plus 2010

Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»

Электронная библиотечная система Издательства «Лань»

Электронная библиотечная система «Консультант студента»