


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Умаров Марат Файзуллаевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 16.02.2026 11:54:14  
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.Е. Мерзон.  
" 8 " 06 2023 г.

Программа дисциплины (модуля)  
Общая 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: 2023

## 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) доцент, к.н. (доцент) Сабирова Ф.М.; доцент, к.н. (доцент) Шурыгин В.Ю.; доцент к.н. (доцент) Краснова Л.А.; старший преподаватель, б/с Сахабиев И.А.; старший преподаватель, б/с Самедов Магамед Насиб Оглы (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
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2.1	Знать требования к определению задач в рамках поставленной цели; базовые способы решения задач с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2.2	Уметь определять основные и специфические задачи в рамках поставленной цели, выбирать способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2.3	Владеть навыками определения круга задач в рамках поставленной цели, выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний
ОПК-8.2	Уметь осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний
ОПК-8.3	Владеть способностью осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

требования к определению задач в рамках поставленной цели; базовые способы решения задач общей и экспериментальной физики с учетом действующих стандартов.

Должен уметь:

определять основные и специфические задачи в рамках поставленной цели, выявлять и анализировать различные способы решения задач общей и экспериментальной физики и аргументировать их выбор; осуществлять эффективную педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в области общей и экспериментальной физики.

Должен владеть:

навыками определения основных и специфических задач в рамках поставленной цели, выбора рациональных способов решения задач общей и экспериментальной физики; способностью осуществлять эффективную педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в области общей и экспериментальной физики.

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.08.02 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, 6, 7 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 23 зачетных(ые) единиц(ы) на 828 часа(ов).

Контактная работа - 486 часа(ов), в том числе лекции - 198 часа(ов), из них лекции в электронной форме - 0 практические занятия - 198 часа(ов), из них практические занятия в электронной форме - 44 часа(ов), лабораторные работы - 90 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 270 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре, зачет в 4 семестре, зачет в 5

семестре, зачет в 6 семестре; экзамен в 7 семестре, контрольная работа в 3 семестре, контрольная работа в 4 семестре, контрольная работа в 5 семестре.

**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, всего	В т.ч. лекции в электронной форме	Практические занятия, всего	В т.ч. практические занятия в электронной форме	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Кинематика.	3	8	0	10	0	4	14
2.	Тема 2. Динамика.	3	10	0	10	0	4	14
3.	Тема 3. Механика твердого тела.	3	8	0	10	0	4	14
4.	Тема 4. Механические колебания и волны.	3	10	0	6	0	6	12
	Итого 3 семестр		36	0	36	0	18	54
5.	Тема 5. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов.	4	10	0	16	6	4	18
6.	Тема 6. Основы термодинамики.	4	10	0	14	6	6	18
7.	Тема 7. Реальные газы.	4	6	0	12	4	4	18
8.	Тема 8. Жидкости. Твердые тела.	4	10	0	12	4	4	18
	Итого 4 семестр		36	0	54	20	18	72
9.	Тема 9. Электростатика.	5	8	0	10	0	6	10
10.	Тема 10. Постоянный электрический ток.	5	8	0	8	0	6	10
11.	Тема 11. Магнитное поле.	5	8	0	8	0	6	10
12.	Тема 12. Явление электромагнитной индукции	5	8	0	8	0	0	12
13.	Тема 13. Уравнения Максвелла	5	4	0	2	0	0	12
	Итого 5 семестр			0	36	0	18	54
14.	Тема 14. Развитие взглядов на природу света. Элементы геометрической оптики.	6	12	0	6	0	6	12
15.	Тема 15. Волновые свойства света.	6	12	0	8	0	6	12
16.	Тема 16. Взаимодействие света с веществом.	6	12	0	6	0	6	12
	Итого 6 семестр		36	0	18	0	18	36
17.	Тема 17. Квантовые свойства излучения.	6	6	0	6	2	4	10
18.	Тема 18. Корпускулярно-волновой дуализм. Элементы квантовой механики.	7	10	0	10	4	4	10
19.	Тема 19. Теория атома водорода Бора. Строение атома. Периодическая система элементов.	7	14	0	14	8	6	12
20.	Тема 20. Элементы физики излучения	7	10	0	10	4	6	10
21.	Тема 21. Строение атомного ядра. Элементарный частицы.	7	18	0	18	8	0	12
	Итого 7 семестр		54	0	54	24	18	54
	Итого: 828 ч. (из них 72 ч. контроль)		198	0	198	44	90	270

**4.2 Содержание дисциплины (модуля)**

Содержание дисциплины представлено в ЦОР в соответствии с темами:

Темы 5-8 «Физика. Молекулярная физика. Термодинамика» <http://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=1707>

Темы 17-21. «Общая физика. Квантовая и атомная физика» <https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=1258>

### **Тема 1. Кинематика.**

Предмет и задачи дисциплины физика. Основные этапы становления физической науки.

Модели в механике. Система отсчета. Материальная точка. Траектория, длина пути, вектор перемещения. Кинематика материальной точки. Кинематика материальной точки при прямолинейном движении. Криволинейное движение материальной точки. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Связь между линейными и угловыми величинами.

### **Тема 2. Динамика.**

Масса и сила - основные понятия динамики. Законы Ньютона. Механический принцип относительности. Преобразования Галилея. Силы в природе. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа и мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии в консервативной.

### **Тема 3. Механика твердого тела.**

Равновесие твердого тела. Плечо силы. Момент силы. УПравило моментов. Момент инерции материальной точки. Определение моментов инерции твердых тел правильной геометрической формы относительно оси, проходящей через центр масс. Теорема Штейнера. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Кинетическая энергия вращения тела. Работа внешних сил при вращении твердого тела. Закон сохранения момента импульса.

### **Тема 4. Механические колебания и волны.**

Колебательное движение. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение свободных колебаний. Простейшие колебательные системы. Энергия гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Волновые процессы. Уравнение бегущей волны. Фазовая и групповая скорость. Волновое уравнение.

### **Тема 5. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов.**

Молекулярно-кинетическая теория газов. Модель идеального газа. Основное уравнение кинетической теории газов. Распределение энергии по степеням свободы. Закон Максвелла распределения молекул по скоростям. Средняя длина свободного пробега молекулы и эффективное сечение столкновения. Броуновское движение.

### **Тема 6. Основы термодинамики.**

Понятие о состоянии системы, термодинамическом процессе и термодинамическом равновесии. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Теплоемкость газов. Адиабатические процессы, уравнение Пуассона. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно, КПД тепловых двигателей. Второй закон термодинамики. Энтропия.

### **Тема 7. Реальные газы.**

Потенциальная кривая взаимодействия молекул, понятие о межмолекулярных силах. Отклонение поведения газа от модели идеального при повышении давления и понижении температуры. Учет собственного объема молекул и взаимодействия молекул между собой. Уравнение состояния реального газа Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа. Критическое состояние. Сжижение газов.

### **Тема 8. Жидкости. Твердые тела.**

Жидкости. Движение молекул в жидкостях. Модель движения молекул в жидкостях. Модели строения жидкостей. Поверхностное натяжение в жидкостях. Капиллярные явления. Твердое тело. Аморфные и кристаллические тела. Примеры кристаллических структур различных типов. Изменения агрегатного состояния вещества. Представление о фазовых переходах.

### **Тема 9. Электростатика.**

Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Диполь. Поток вектора электрического смещения. Теорема Гаусса. Работа перемещения заряда в электростатическом поле. Потенциал поля. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и потенциалом. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия электростатического поля.

### **Тема 10. Постоянный электрический ток.**

Электрический ток и его характеристики. Закон Ома для участка цепи. Соединения проводников. Зависимость сопротивления металлических проводников от температуры. Источники постоянного тока. Закон Ома для цепи, содержащей ЭДС. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Классическая теория электропроводности металлов и ее трудности. Понятие о квантовой электропроводности металлов.

### **Тема 11. Магнитное поле.**

Магнитное поле постоянного тока. Правило буравчика. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон полного тока.

Магнитное поле проводника, рамки и катушки с током. Закон Ампера. Правило левой руки. Работа в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Траектория движения заряженной частицы в магнитном поле. Магнитное поле в веществе. Диа-, пара- и ферромагнетики.

#### **Тема 12. Явление электромагнитной индукции**

Опыты Фарадея. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Энергия магнитного поля. Электромагнитные колебания. Незатухающие электромагнитные колебания в колебательном контуре. Аналогия электромагнитных и механических колебаний. Превращение энергии в колебательном контуре. Резонанс.

#### **Тема 13. Уравнения Максвелла**

Уравнения Максвелла как теретическое обобщение экспериментальных исследования электрических и магнитных явлений. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Теоретическое подтверждение закона электромагнитной индукции Фарадея, теоремы Остроградского-Гаусса, матическая формулировка закона полного тока (теорема о циркуляции магнитного поля), подтверждение вихревого характера магнитного поля. Материальные уравнения Максвелла.

#### **Тема 14. Развитие взглядов на природу света. Элементы геометрической оптики.**

Предмет раздела. Основные законы оптики. Корпускулярная и волновая теории XVII века. Электромагнитная и квантовая теория света XIX-XX вв. Корпускулярно-волновой дуализм. Отражение и преломление света на сферической поверхности. Сферические зеркала. Тонкие линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в зеркалах и линзах.

#### **Тема 15. Волновые свойства света.**

Интерференция волн. Когерентные волны. Получение когерентных волн в оптике. Интерференция света в тонких слоях, полосы равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Простейшие примеры дифракции Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели. Классификация дифракционных явлений: дифракция Фраунгофера, дифракция Френеля. Дифракционная решетка.

#### **Тема 16. Взаимодействие света с веществом.**

Поляризация света. Закон Малюса. Поляризация света при отражении от поверхности диэлектрика и преломлении. Угол Брюстера. Дисперсия света. Виды дисперсии. Понятие об электронной теории дисперсии. Поглощение света. Закон поглощения света диэлектрике. Спектры поглощения света в веществе: линейчатый, сплошной, полосатый. Рассеяние света. Виды рассеяния в зависимости от размеров рассеивающих частиц. Рассеяние Рэлея.

#### **Тема 17. Квантовые свойства излучения.**

Тепловое излучение. Испускательная и поглощательная способность абсолютно-черного тела. Законы излучения абсолютно черного тела: Крхгофа, Стевана-Больцмана, Вина. Недостатки волновой теории света. "Ультрафиолетовая катастрофа". Гипотеза Планка. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света. Опыты Лебедева по определению величины давления света. Интерпретация опытов из квантовых представлений. Рассеяние рентгеновского излучения. Эффект Комптона.

#### **Тема 18. Корпускулярно-волновой дуализм. Элементы квантовой механики.**

Дифракция микрочастиц. Вероятностный характер описания поведения микрочастиц. Волновая функция. Принцип суперпозиции. Волна де-Бройля. Соотношение неопределенностей. Двойственность представлений о веществе. Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния и их свойства. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.

#### **Тема 19. Теория атома водорода Бора. Строение атома. Периодическая система элементов.**

Открытие электрона. Модели строения атома. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Модель строения атома Резерфорда. Постулаты Бора. Экспериментальное подтверждение постулатов Бора. Опыты Франка и Герца. Спектральные серии атома водорода. Теория атома водорода по Бору. Спектральные серии атома водорода. Квантовые числа. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Строение электронных оболочек атома. Заполнение электронных оболочек. Периодическая система элементов Менделеева.

#### **Тема 20. Элементы физики излучения**

Общая картина возникновения спектров. Рентгеновское излучение.

Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение. Способы получения рентгеновского излучения. Обоснование принципа Паули. Уравнение Мозли.

Химические связи и строение молекул. Молекулярные спектры. Спонтанное и индуцированное излучения. Оптические квантовые генераторы (лазеры).

#### **Тема 21. Строение атомного ядра. Элементарные частицы.**

Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Состав ядра. Нуклоны. Заряд и массовое число ядра. Энергия связи ядра. Изотопы. Искусственные превращения ядер. Ядерные реакции. Деление ядер. Цепная реакция. Ядерные реакции на тепловых и быстрых нейтронах. Реакция синтеза, проблема управляемого

термоядерного синтеза. Элементарные частицы в составе космического излучения. Фундаментальные взаимодействия. Классификации элементарных частиц. Кварковая модель строения адронов.

#### **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)

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)

Естествознание: справочник - <http://naturalscience.ru/content/view/102/284/>

Сетевая энциклопедия "Кругосвет" - <https://www.krugosvet.ru/search/node/%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0>

Физика в Открытом колледже - <http://www.physics.ru>

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

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

Вид работ	Методические рекомендации
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 авторами 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.
лабораторные работы	Лабораторные занятия - это одна из разновидностей практического занятия, являющаяся эффективной формой учебных занятий в организации высшего образования. Лабораторные занятия имеют выраженную специфику в зависимости от учебной дисциплины, углубляют и закрепляют теоретические знания. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения.
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 нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. Преподаватель может принять экзамен без опроса по данным балльно-рейтинговой системы.

## 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 № 86 (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) 100 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Меловая доска настенная 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 Xenux1202, микрофоны, Портреты 12 шт. Веб-камера. Выход в Интернет, внутривизовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду. Набор учебно-наглядных пособий: комплект презентаций в электронном формате по преподаваемой дисциплине 3-5 шт.

Учебная аудитория № 48 (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) 46 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 Xenux1202, микрофон 2 шт. Веб-камера 1 шт. Экран мультимедийный 1 шт. Маркерная доска передвижная 1 шт. Стенды 7 шт. Веб-камера 1 шт. Набор учебно-наглядных пособий: комплект презентаций в электронном формате по преподаваемой дисциплине 3-5 шт. Выход в Интернет, внутривизовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

Учебная аудитория № 81 (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) 40 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Меловая доска настенная 1 шт. Интерактивная трибуна intel core i3 1 шт. Мультимедийный экран 1 шт. Монитор LG,22d 1 шт. Проектор EPSON EB-980W 1 шт. Колонки 20w 6 шт. Усилитель 3000w, микшер Xenux1202, микрофоны. Портреты 5 шт. Веб-камера 1 шт. Выход в Интернет, внутривизовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду. Набор учебно-наглядных пособий: комплект презентаций в электронном формате по преподаваемой дисциплине 3-5 шт.

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 Электричества и энергетики).. 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 № 67 (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) 56 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Проектор Epson EB-1915 1 шт. Доска настенная меловая 1 шт. Трибуна 1 шт. Экран мультимедийный 1 шт. Плакаты 12 шт. Ноутбук ICL Pi155 1 шт. Веб-камера 1 шт. Выход в Интернет, внутривизовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду. Набор учебно-наглядных пособий: комплект презентаций в электронном формате по преподаваемой дисциплине 3-5 шт.

Учебная аудитория № 65 (423600, Республика Татарстан, г. Елабуга, ул. Казанская, д. 89) для проведения занятий семинарского типа, помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (Лаборатория Электричества и энергетики ). Комплект мебели (посадочных мест) 24 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Меловая доска 1 шт. Стол-парта 4 шт. Серые столы с учебным оборудованием 6 шт. Компьютеры 2 шт. Мониторы 2 шт. Компьютерный стол 2 шт.

Учебная аудитория № 64 (423600, Республика Татарстан, г. Елабуга, ул. Казанская, д. 89) для проведения занятий семинарского типа, помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (Лаборатория Оптики и квантовой физики). Комплект мебели (посадочных мест) 18 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Плакатница 1 шт. Шкафы Кабинки для выполнения лабораторных работ по оптике 5 шт. Парты 10 шт. Кресла 2 шт. Лабораторное оборудование.

Учебная аудитория № 69 (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) 36 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Интерактивная трибуна intel core i3 1 шт. Проектор Panasonic VX400 1 шт. Экран мультимедийный 1 шт. Колонки 20w 6 шт. Усилитель 3000w, микшер Xenux1202, микрофоны. Доска меловая настенная 1 шт. Картины 19 шт. Веб-камера 1 шт. Набор учебно-наглядных пособий: комплект презентаций в электронном формате по преподаваемой дисциплине 3-5 шт. Выход в Интернет, внутривизовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

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 Xenux1202, микрофоны. Экран мультимедийный 1 шт. Меловая доска настенная 1 шт. Портреты 10 шт. Картины 20 шт. Веб-камера 1 шт. Выход в Интернет, внутривизовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

Набор учебно-наглядных пособий: комплект презентаций в электронном формате по преподаваемой дисциплине 3-5 шт.

Учебная аудитория № 72 (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) 40 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Компьютер intel pentium dual core 1 шт. Монитор LG FLATRON W1934S 19d 1 шт. Проектор Acer X1130P 1 шт. Интерактивная доска SmartBoard 150d 1 шт. Сафбуфер 26w 1 шт. Колонки 18w. Шкафы с книгами 5 шт. Веб-камера 1 шт. Портреты 3 шт. Трибуна 1 шт. Настенный маленький экран 2 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.

Учебная аудитория № 88 (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) 36 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Интерактивная трибуна Panasonic VX400 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. Стенды настенные 6 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.08.02 Общая 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: 2023

## 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. Тестирование
      - 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. Контрольная работа
      - 4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
      - 4.1.2.2. Критерии оценивания
      - 4.1.2.3. Содержание оценочного средства
    - 4.1.3. Лабораторные работы
      - 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 ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ**
    - 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 компетенций для данной дисциплины	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>Знать требования к определению задач в рамках поставленной цели; базовые способы решения задач общей и экспериментальной физики с учетом действующих стандартов</p> <p>Уметь определять основные и специфические задачи в рамках поставленной цели, выявлять и анализировать различные способы решения задач общей и экспериментальной физики и аргументировать их выбор</p> <p>Владеть навыками определения основных и специфических задач в рамках поставленной цели, выбора рациональных способов решения задач общей и экспериментальной физики</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> контрольная работа по темам 1-20, тестирование по темам 1-20, лабораторная работа по темам 1-21</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> зачет, экзамен</p>
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	<p>Уметь осуществлять эффективную педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в области общей и экспериментальной физики</p> <p>Владеть способностью осуществлять эффективную педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в области общей и экспериментальной физики</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> контрольная работа по темам 1-20, тестирование по темам 1-20, лабораторная работа по темам 1-21</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> зачет, экзамен</p>

### 2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено	
	Высокий уровень (отлично)	Средний уровень (хорошо)	Низкий уровень (удовлетворительно)	Ниже порогового уровня	порогового уровня

	<b>(86-100 баллов)</b>	<b>(71-85 баллов)</b>	<b>(56-70 баллов)</b>	<b>(неудовлетворительно) (0-55 баллов)</b>
УК-2	Знает требования к определению задач в рамках поставленной цели; базовые способы решения задач общей и экспериментальной физики с учетом действующих стандартов	Знает основные требования к определению задач в рамках поставленной цели; базовые способы решения задач общей и экспериментальной физики с учетом действующих стандартов. Допускает незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Знает отдельные требования к определению задач в рамках поставленной цели; базовые способы решения задач общей и экспериментальной физики с учетом действующих стандартов. Допускает типичные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Не знает требования к определению задач в рамках поставленной цели; базовые способы решения задач общей и экспериментальной физики с учетом действующих стандартов
	Умеет определять основные и специфические задачи в рамках поставленной цели, выявлять и анализировать различные способы решения задач общей и экспериментальной физики и аргументировать их выбор	Умеет определять основные и специфические задачи в рамках поставленной цели, выявлять и анализировать основные способы решения задач общей и экспериментальной физики. Допускает незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Умеет определять основные задачи в рамках поставленной цели, выявлять и анализировать основные способы решения задач общей и экспериментальной физики и аргументировать их выбор. Допускает типичные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи.	Не умеет определять основные и специфические задачи в рамках поставленной цели, выявлять и анализировать различные способы решения задач общей и экспериментальной физики и аргументировать их выбор
	Владеет навыками определения основных и специфических задач в рамках поставленной цели, выбора рациональных способов решения задач общей и экспериментальной физики	Владеет основными навыками определения специфических задач в рамках поставленной цели, выбора рациональных способов решения задач общей и экспериментальной физики. Допускает незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Владеет отдельными навыками определения основных задач в рамках поставленной цели, выбора рациональных способов решения задач общей и экспериментальной физики. Допускает типичные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Не владеет навыками определения основных и специфических задач в рамках поставленной цели, выбора рациональных способов решения задач общей и экспериментальной физики
ОПК-8	Умеет осуществлять эффективную педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в области общей и экспериментальной физики	Умеет осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в области общей и экспериментальной физики. Допускает незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Умеет осуществлять по заданным правилам педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в области общей и экспериментальной физики. Допускает типичные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Не умеет осуществлять эффективную педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в области общей и экспериментальной физики
	Владеет способностью осуществлять эффективную педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в	Владеет способностью осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в области общей и экспериментальной	Владеет способностью осуществлять педагогическую деятельность по заданным правилам на основе специальных научных знаний в	Не владеет способностью осуществлять эффективную педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в области общей

	области общей и экспериментальной физики	физики. Допускает незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	области общей и экспериментальной физики. Допускает типичные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	и экспериментальной физики
--	--	--	--	----------------------------

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

3 семестр

*Текущий контроль*

Контрольная работа по темам 1,2, 4  
 Максимальное количество баллов по БРС – 15  
 Тестирование по темам 1,2,4  
 Максимальное количество баллов по БРС -20  
 Лабораторные работы по темам 1-4  
 Максимальное количество баллов по БРС –15  
 Итого 15+15+10+10=50 баллов

*(Тема 1. Кинематика. Тема 2. Динамика. Тема 3. Механика твердого тела. Тема 4. Механические колебания и волны.*

*Промежуточный контроль*

Экзамен – 50 баллов.

4 семестр

*Текущий контроль*

Контрольная работа по темам 5-8  
 Максимальное количество баллов по БРС – 15  
 Тестирование по темам 5-8  
 Максимальное количество баллов по БРС -20

Форма контроля реализуется в формате ЦОР «Физика. Молекулярная физика. Термодинамика»  
<http://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=1707>

Лабораторные работы по темам 5-8  
 Максимальное количество баллов по БРС –15  
 Итого 15+15+20=50 баллов

*(Тема 5. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов. Тема 6. Основы термодинамики. Тема 7. Реальные газы. Тема 8. Жидкости. Твердые тела.)*

*Промежуточный контроль*

Зачет – 50 баллов.

5 семестр

*Текущий контроль*

Контрольная работа по темам 9-13  
 Максимальное количество баллов по БРС – 15  
 Тестирование по темам 9-13  
 Максимальное количество баллов по БРС -20  
 Лабораторные работы по темам 9-13  
 Максимальное количество баллов по БРС –15  
 Итого 15+15+20=50 баллов

*(Тема 9. Электростатика. Тема 10. Постоянный электрический ток. Тема 11. Магнитное поле. Тема 12. Явление электромагнитной индукции Тема 13. Уравнения Максвелла)*

*Промежуточный контроль*

зачет – 50 баллов.

6 семестр

*Текущий контроль*

Контрольная работа по темам 14-16  
 Максимальное количество баллов по БРС – 15  
 Тестирование  
 Максимальное количество баллов по БРС -20

Форма контроля реализуется в формате ЦОР

Лабораторные работы по темам 14-16  
 Максимальное количество баллов по БРС –15

Итого 15+15+20=50 баллов

*(Тема 14. Развитие взглядов на природу света. Элементы геометрической оптики. Тема 15. Волновые свойства света. Тема 16. Взаимодействие света с веществом.*

*Промежуточный контроль*  
зачет – 50 баллов

7 семестр

*Текущий контроль*

Контрольная работа по темам 17-21

Максимальное количество баллов по БРС – 15

Тестирование по темам 17-21

Максимальное количество баллов по БРС -20

Форма контроля реализуется в формате ЦОР «Общая физика. Квантовая и атомная физика»  
<https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=1258>

Лабораторные работы по темам 17-21

Максимальное количество баллов по БРС –15

Итого 15+15+20=50 баллов

*(Тема 17. Квантовые свойства излучения. Тема 18. Корпускулярно-волновой дуализм. Элементы квантовой механики. Тема 19. Теория атома водорода Бора. Строение атома. Периодическая система элементов. Тема 20. Элементы физики излучения. Тема 21. Строение атомного ядра. Элементарные частицы.)*

*Промежуточный контроль*  
Экзамен – 50 баллов.

Выполнение каждого оценочного средства оценивается по шкале: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Общая оценка за текущий контроль представляет собой среднее значение между полученными оценками за все оценочные средства.

В случае невозможности установления среднего значения оценки за промежуточную аттестацию (например, «хорошо» или «отлично»), итоговая оценка выставляется экзаменатором, исходя из принципа справедливости и беспристрастности на основании общего впечатления о качестве и добросовестности освоения обучающимся дисциплины (модуля).

Виды оценок:

Соответствие баллов и оценок:

Экзамен

0-55 – неудовлетворительно

56-70 – удовлетворительно

71-85 – хорошо

86-100 – отлично

Зачет

0-55 – не зачтено

56-100 – зачтено

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

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

##### **4.1.1. Контрольная работа**

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.

##### **4.1.1.2. Критерии оценивания**

##### **14-15 баллов ставится, если обучающийся:**

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

##### **11-13 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.

##### **8-10 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--7 баллов ставится, если обучающийся:**

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

#### 4.1.1.3. Содержание оценочного средства

Формулировка задания

#### 3 СЕМЕСТР

Темы 1-4 (Тема 1. Кинематика. Тема 2. Динамика. Тема 4. Механические колебания и волны)

##### Вариант 1.

1. Поезд, трогаясь с места, через  $t_1=10$  с приобретает скорость  $v_1=0,6$  м/с. За какое время от начала движения скорость поезда станет равной  $v_2=5$  м/с. Движение поезда считать равноускоренным.

2. С башни высотой 20 м горизонтально брошен камень со скоростью 15 м/с. Найти сколько времени камень будет в движении. На каком расстоянии от основания башни он упадет на землю.

3. Скорость автомобиля изменяется по закону  $v_x = 0,5t$ . Найти результирующую силу, действующую на него, если его масса 1 тонна.

4. Определить максимальное значение скорости, с которой автомобиль может двигаться по закруглению асфальтированного шоссе радиусом 100 м, если коэффициент трения между шинами автомобиля и асфальта 0,6.

5. Импульс тела 8 кг·м/с, а кинетическая энергия 16 Дж. Найти скорость и массу тела.

6. Математический маятник длиной 0,16 м совершает колебания на Луне с частотой 0,5 Гц на поверхности Луны. Определит ускорение свободного падения на Луне для данной местности.

##### Вариант 2.

1. Самолет для взлета должен иметь скорость 100 м/с. Определить время разбега и ускорение, если длина разбега 600 м; движение самолета считать при этом равноускоренным.

2. Мальчик бросил горизонтально мяч из окна, расположенного на высоте 15 м. Сколько времени летел мяч до земли и с какой скоростью он был брошен, если мяч упал на расстоянии 5,3 м от основания дома?

3. Автомобиль массой  $m=1$  т движется со скоростью  $v=20$  м/с. Шофер выключил двигатель. С каким ускорением будет двигаться автомобиль, если сила трения 2000 Н?

4. Акробат на мотоцикле описывает «мертвую петлю» радиусом  $r=4$  м. С какой наименьшей скоростью  $v_{\min}$  должен проезжать акробат верхнюю точку петли, чтобы не сорваться?

5. Какую скорость относительно ракетницы приобретает ракета массой 600 г, если газы массой 15 г вылетают из нее со скоростью 800 м/с?

6. Максимальная скорость точки, совершающей гармоническое колебание, равна 10 см/с, максимальное ускорение  $a_{\max} = 100$  см/с<sup>2</sup>. Найти циклическую частоту  $\omega$  колебаний, их период  $T$  и амплитуду  $A$

#### 4 семестр

Темы 5-8

(Тема 5. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов. Тема 6. Основы термодинамики. Тема 7. Реальные газы. Тема 8. Жидкости. Твердые тела.)

##### Вариант 1

1. Масса  $m=10$  г кислорода находится при давлении  $p=304$  кПа и температуре  $t_1=10^\circ\text{C}$ . После расширения вследствие нагревания при постоянном кислороде занял объем  $V_2=10$  л. Найти объем  $V_1$  газа до расширения, температуру газа  $t_2$  после расширения, плотности  $\rho_1$  и  $\rho_2$  газа до и после расширения. (2,4 л; 1170 К; 4,14 кг/м<sup>3</sup>; 1 кг/м<sup>3</sup>).

2. Обсерватория расположена на высоте 3250 м над уровнем моря. Найти давление воздуха на этой высоте. Температуру воздуха считать постоянной и равной  $5^\circ\text{C}$ . Молярная масса воздуха 0,029 кг/моль. Давление воздуха на уровне моря 101,3 кПа. (67,2 кПа).

3. Какова внутренняя энергия 5 моль одноатомного газа при  $10^\circ\text{C}$ ?

4. Воздушный пузырек диаметром 2 мкм находится в воде у самой ее поверхности. Определить плотность воздуха в пузырьке, если воздух над поверхностью воды

##### Вариант 2.

1. В баллоне находилась масса  $m_1=10$  кг газа при давлении  $p_1=10$  МПа. Какую массу  $\Delta m$  взяли из баллона, если давление стало равным  $p_2=2,5$  МПа? Температуру газа считать постоянной. (7,5 кг).

2. Найти плотность воздуха: а) у поверхности Земли; б) на высоте 4 км от поверхности Земли. Температуру воздуха считать постоянной и равной  $0^\circ\text{C}$ . (1,28 кг/м<sup>3</sup>; 0,78 кг/м<sup>3</sup>)

3. При изотермическом расширении кислорода, содержащего количество вещества 1 моль, имеющего температуру 300 К, газу было передано количество теплоты 2 кДж. Во сколько раз увеличится объем газа?

4. Какую работу надо совершить, чтобы выдувая мыльный пузырек увеличить его диаметр от 1 см до 11 см? Считать процесс изотермическим.

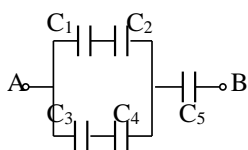
#### 5 семестр

Темы 9-12.

(Тема 9. Электростатика. Тема 10. Постоянный электрический ток. Тема 11. Магнитное поле. Тема 12. Явление электромагнитной индукции)

### Вариант 1.

1. Три заряда по  $1 \text{ мкКл}$  каждый расположены в вершинах равностороннего треугольника со сторонами  $r=20 \text{ см}$ . Найти силу, действующую на один из этих зарядов со стороны двух других в воздухе.



2. Определить емкость батареи конденсаторов, если  $C_1=6 \text{ мкФ}$ ;  $C_2=4 \text{ мкФ}$ ;  $C_3=6 \text{ мкФ}$ ;  $C_4=2 \text{ мкФ}$ ;  $C_5=4 \text{ мкФ}$ .

3. Два резистора с сопротивлениями  $R_1=16 \text{ Ом}$  и  $R_2=24 \text{ Ом}$ , соединенные последовательно друг с другом, подключены к источнику с ЭДС  $12 \text{ В}$  и внутренним сопротивлением  $r = 2 \text{ Ом}$ . На первом сопротивлении  $R_1$  выделяется мощность  $P_1$ , на сопротивлении  $R_2$  мощность  $P_2$ . Чему равно отношение  $P_1/P_2$ ?

4. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией  $4 \text{ мТл}$ . Найти период обращения электрона. ( $m_e=9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$ )

5. Какова индукция магнитного поля, в котором на прямой провод длиной  $10 \text{ см}$ , расположенный под углом  $30^\circ$  к линиям индукции, действует сила  $0,2 \text{ Н}$ , когда по нему проходит ток  $8 \text{ А}$ ?

### Вариант 2.

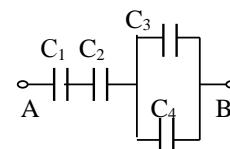
1. Два заряда по  $1 \text{ мкКл}$  и один  $-1 \text{ мкКл}$  расположены в вершинах равностороннего треугольника со сторонами  $r=20 \text{ см}$ . Найти силу, действующую на один из положительных зарядов со стороны двух других в воздухе.

2. Определить электрическую емкость батареи конденсаторов, если они имеют одинаковую емкость, равную  $0,8 \text{ мкФ}$ .

3. Два резистора с сопротивлениями  $R_1=6 \text{ Ом}$  и  $R_2=18 \text{ Ом}$ , соединенные параллельно друг с другом, подключены к источнику с ЭДС  $9 \text{ В}$  и внутренним сопротивлением  $r = 2 \text{ Ом}$ . Какая выделяется мощность на внутреннем сопротивлении  $r$  источника ЭДС?

4. Проводник длиной  $8 \text{ см}$ , по которому течет ток силой  $50 \text{ А}$ , переместился на  $10 \text{ см}$  перпендикулярно силовым линиям однородного магнитного поля с индукцией  $0,6 \text{ Тл}$ . Найти совершенную при этом работу.

5. Протон в магнитном поле с индукцией  $0,01 \text{ Тл}$  описал окружность радиусом  $10 \text{ см}$ . Найдите скорость протона. ( $m_p=1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ ,  $q=+e$ )



6 семестр.

Темы 14,15, 17

(Тема 14. Основы геометрической оптики. Тема 15. Волновая оптика.)

### Вариант 1.

1. Каков предельный угол при падении луча на границу стекло-вода, если показатель преломления воды  $1,33$ , стекла  $1,55$ ?

2. Расстояние от предмета до экрана  $90 \text{ см}$ . Где надо поместить между ними линзу с фокусным расстоянием  $20 \text{ см}$ , чтобы получить на экране отчетливое изображение предмета?

3. Вычислить радиус 5-й зоны Френеля, если расстояние от источника до зонной пластинки равно  $10 \text{ м}$ , а расстояние от пластинки до места наблюдения равно  $10 \text{ м}$ . Длина волны  $\lambda=450 \text{ нм}$ .

4. На дифракционную решетку нормально падает монохроматический свет с длиной волны  $\lambda = 0,5 \text{ мкм}$ . На экран, находящийся от решетки на расстоянии  $L = 1 \text{ м}$ , с помощью линзы, расположенной вблизи решетки, проецируется дифракционная картина, причем первый главный максимум наблюдается на расстоянии  $l = 15 \text{ см}$  от центрального. Определите период  $d$  дифракционной решетки.

### Вариант 2.

1. Найти показатель преломления рубина, если предельный угол полного отражения для рубина равен  $34^\circ$ .

2. Фокусное расстояние тонкой сферической симметричной двояковыпуклой линзы равно радиусу ее сферических поверхностей. Определить показатель преломления  $n$  стекла, из которого изготовлена линза.

3. Разность хода двух волн, испущенных когерентными источниками с одинаковой начальной фазой до данной точки равна  $\lambda/2$ . Амплитуда колебания в каждой волне равна  $a$ . Тогда амплитуда результирующего колебания в этой точке вследствие интерференции волн равна...

4. Дифракционная решётка имеет  $50$  штрихов на  $1 \text{ мм}$  длины. Под каким углом виден максимум второго порядка света с длиной волны  $400 \text{ нм}$ ?

5. Будет ли иметь место фотоэффект у лития, если он освещается монохроматическим светом с длиной волны  $589 \text{ нм}$ ? ( $A_{\text{вых}}=2,4 \text{ эВ}$ ).

7 семестр

Темы 17-21.

(Тема 17. Квантовые свойства излучения. Тема 18. Волновые свойства вещества. Элементы квантовой механики. Тема 19. Строение атома. Тема 20. Строение атомного ядра)

### Вариант 1

1. Электрон движется по второй орбите атома водорода. Найти длину волны де Бройля.
2. Предполагая, что неопределенность координаты движущейся частицы равна 0,1 мкм, найти неопределенность в определении ее импульса.
3. При переходе электрона водородного атома с одной из возможных орбит на другую, более близкую к ядру, энергия атома уменьшается на 1,892 эВ. Определить длину волны излучения.
4. Найти напряжение, при котором должна работать рентгеновская трубка, чтобы минимальная волна излучения была равна 2 нм.
5. Определить дефект массы, энергию связи и удельную энергию связи ядра  $O_8^{17}$ .
6. Ядро тория  $Th_{90}^{232}$  превратилось в ядро радия  $Ra_{88}^{226}$ . Какую частицу испустило при этом ядро тория?
7. На поверхность лития падает монохроматический свет ( $\lambda=310$  нм). Чтобы прекратить эмиссию электронов, нужно приложить задерживающую разность потенциалов  $U$  не менее 1,7 В. Определить работу выхода  $A$ .

### Вариант 2.

1. Найти длину волны де Бройля для молекулы гелия, движущейся со средней квадратичной скоростью при температуре  $40^\circ\text{C}$ .
2. Предполагая, что неопределенность координаты движущейся частицы равна 50 нм, найти неопределенность в определении ее импульса.
3. Определить длину волны, соответствующую третьей спектральной линии в серии Бальмера.
4. Определить энергию фотона, соответствующего линии  $K_\alpha$  в характеристическом спектре галлия.
5. Определить дефект массы, энергию связи и удельную энергию связи ядра  ${}_{12}\text{Mg}^{23}$ .
6. Запишите ядерную реакцию, происходящую при бомбардировке алюминия  $\alpha$ -частицами и сопровождающуюся выбиванием неизвестных частиц, если в результате получается ядро кремния (см. периодическую таблицу).
7. Будет ли иметь место фотоэффект у лития, если он освещается монохроматическим светом с длиной волны 589 нм? ( $A_{\text{вых}}=2,4$  эВ).

## 4.1.2. Тестирование

### 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. Ниже приведены примерные задания. Полный банк тестовых заданий содержится на электронных образовательных ресурсах по дисциплине, размещенных на площадке дистанционного обучения КФУ:

<https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=987>; <https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=1258>;

<https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=561>; <https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=3410>,

<https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=793>.

### 4.1.2.2. Критерии оценивания

**18-20 баллов ставится, если обучающийся:**

86% правильных ответов и более.

**15-17 баллов ставится, если обучающийся:**

От 71% до 85 % правильных ответов.

**11-14 баллов ставится, если обучающийся:**

От 56% до 70% правильных ответов.

**0--10 баллов ставится, если обучающийся:**

55% правильных ответов и менее.

### 4.1.2.3. Содержание оценочного средства

Формулировка задания

3 семестр

Темы 1-4. (Тема 1. Кинематика. Тема 2. Динамика. Тема 4. Механические колебания и волны)

Вариант 1

1. Кинематикой называют раздел механики, изучающий механическое движение материальных тел
  - а) с учетом причин, вызывающих эти движения
  - б) без учета причин, вызывающих эти движения
  - в) находящихся в состоянии покоя
2. Движение называется прямолинейным и равномерным, если точка движется вдоль
  - а) прямой линии с произвольной скоростью
  - б) произвольной линии с постоянной скоростью
  - в) прямой линии с постоянной скоростью

г) прямой линии с постоянным ускорением

3. Уравнение равноускоренного прямолинейного движения тела в общем виде:

а)  $\vec{S} = \vec{v}t + \frac{\vec{a}t^2}{2}$       б)      в)  $x = x_0 + v_x t$       г)  $\vec{S} = \vec{v}t - \frac{\vec{a}t^2}{2}$

4. При криволинейном движении мгновенная скорость направлена

- а) к центру кривизны
- б) по касательной к траектории
- в) в сторону угловой скорости
- г) под некоторым углом к вектору перемещения.

5. Первый закон Ньютона имеет следующую формулировку:

- а) существуют такие системы отсчета, относительно которых тело движется прямолинейно и равномерно, если на него не действуют другие силы или действие этих сил скомпенсировано
- б) сила, действующая на тело, равна произведению массы на ускорение
- в) тела действуют друг на друга с силами, направленными вдоль одной прямой, равными по модулю и противоположными по направлению

6. Если два тела действуют друг на друга с силами  $\vec{F}_{12}$  и  $\vec{F}_{21}$ , то в соответствии третьим законом Ньютона для двух взаимодействующих тел:

а)  $\vec{F}_{12} = -m_1 \vec{a}_2$       б)  $\vec{F}_{21} = -m_2 \vec{a}_1$       в)  $\vec{F}_{12} = \pm \vec{F}_{21}$       г)  $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$

7. Какая из приведенных формул выражает закон всемирного тяготения?

а)  $F = ma$       б)  $F = \mu N$       в)  $F_x = -kx$       г)  $F = G \frac{mM}{r^2}$

8. Закон сохранения импульса выполняется только

- а) во внешнем поле силы
- б) в неинерциальной системе отсчета
- в) в замкнутой системе тел
- г) при отсутствии силы трения

9. Кинетическая энергия – это энергия, зависящая от

- а) скоростей тел
- б) взаимного расположения тел
- в) характера движения

10. Формулировка закона сохранения механической энергии:

- а) при движении в поле силы тяжести по замкнутому пути суммарная работа равна нулю
- б) изменение полной энергии механической системы равно работе внешних сил, действующих на нее
- в) для замкнутой механической системы сумма кинетической и потенциальной энергии есть величина постоянная

г) энергия при всех изменениях форм движения материи остается постоянной

11. Гидростатическое давление рассчитывается по формуле

а)  $p = \rho gh$       б)  $p = p_0 + \rho gh + \frac{\rho v^2}{2}$       в)  $p = p_0 + \rho gh$       г)  $p = \rho gh + \frac{\rho v^2}{2}$

12. Частота колебаний – это

- а) число колебаний за  $2\pi$  секунды
- б) число колебаний за единицу времени
- в) время, в течение которого тело совершает одно полное колебание

13. Гармоническими называют колебания,

- а) при которых переменные величины изменяются по закону синуса или косинуса;
- б) которые совершает система относительно некоторой точки
- в) совершающиеся в системе под действием внутренних сил

14. Полная энергия гармонического колебания

- а) изменяется и максимальна при прохождении положения равновесия.
- б) изменяется и максимальна при наибольшем отклонении от положения равновесия.
- в) постоянна и пропорциональна квадрату амплитуды и квадрату частоты

15. Волновая поверхность – это ...

- а) поверхность, вдоль которой распространяется волна;
- б) геометрическое место точек, колеблющихся в одинаковых фазах.
- в) геометрическое место точек, колеблющихся в разных фазах.

16. Скорость распространения волны определяется по формуле

а)  $v = \lambda T$       б)  $v = \frac{\lambda}{T}$       в)  $v = \lambda \omega$

Вариант 2.

1. Перемещение – это

- а) вектор, соединяющий начальное положение тела с конечным  
 б) расстояние, пройденное телом  
 в) линия, которую описывает материальная точка в пространстве и во времени  
 г) изменение положения тела относительно другого тела
2. Движение, при котором тело за равные промежутки времени скорость меняется на одну и ту же величину, называется:
- а) равномерным      б) равнопеременным      в) переменным
3. Уравнение координаты тела при равномерном прямолинейном движении:

а)  $\vec{S} = \vec{v}t$       б)  $x = x_0 + v_{0x}t + \frac{at^2}{2}$       в)  $x = x_0 + v_x t$

4. Центростремительное ускорение характеризует изменение скорости криволинейного движения
- а) по величине      б) по направлению      в) по величине и направлению
5. Второй закон Ньютона имеет следующую формулировку:
- а) существуют такие системы отсчета, относительно которых тело движется прямолинейно и равномерно, если на него не действуют другие силы или действие этих сил скомпенсировано  
 б) тела действуют друг на друга с силами, направленными вдоль одной прямой, равными по модулю и противоположными по направлению  
 в) сила, действующая на тело, равна произведению массы на ускорение
6. Единица измерения силы в СИ
- а) Н      б) Дж      в) Па      г) Вт
7. Какая из приведенных формул выражает закон Гука?

а)  $F = ma$       б)  $F = \mu N$       в)  $F_x = -kx$       г)  $F = G \frac{mM}{r^2}$

8. Формулировка закона сохранения импульса:
- а) во всех инерциальных системах отсчета одни и те же механические явления протекают одинаково  
 б) полный импульс любой механической системы является величиной постоянной  
 в) полный импульс замкнутой системы является величиной постоянной
9. Потенциальная энергия – это энергия, зависящая от
- а) скоростей тел  
 б) взаимного расположения тел  
 в) характера движения  
 г) скоростей и взаимного расположения тел
10. Для замкнутой системы тел в любой инерциальной системе отсчета является одинаковой
- а) только кинетическая энергия  
 б) только потенциальная энергия  
 в) полная механическая энергия  
 г) полная энергия
11. На тело, погруженное в жидкость, действует со стороны жидкости направленная вверх выталкивающая сила, равная весу вытесненной телом жидкости. Это формулировка:
- а) закона для гидростатического давления  
 б) закона Архимеда  
 в) закона неразрывности  
 г) уравнения Бернулли.
12. Максимальное отклонение колеблющейся точки от положения равновесия – это
- а) амплитуда      б) начальная фаза      в) фаза колебаний      г) смещение
13. Скорость приобретает наибольшее абсолютное значение при ...
- а) наибольшем отклонении от положения равновесия;  
 б) прохождении телом положения равновесия.  
 в) переходе тела из положения равновесия в положение наибольшего отклонения.
14. Колебания системы, которые совершаются за счет работы периодически меняющейся внешней силы, называются ...
- а) затухающими      б) незатухающими      в) свободными      г) вынужденными
15. Длиной волны называют
- а) наибольшее расстояние между точками, колеблющимися в одинаковых фазах.  
 б) среднее расстояние между точками, колеблющимися в одинаковых фазах.  
 в) наименьшее расстояние между точками, колеблющимися в одинаковых фазах.
16. Волна, распространяющаяся в пространстве от какого-либо источника, называется
- а) бегущей      б) стоячей      в) отраженной

Ответы

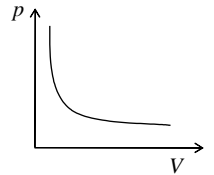
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
Вариант	б	в	а	б	а	г	г	в	а	в	а	б	а	в	б	б

1																
Вариант 2	а	б	в	б	в	а	в	в	б	г	б	а	б	г	в	а

## 2 семестр. Темы 5-8.

(Тема 5. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов. Тема 6. Основы термодинамики. Тема 7. Реальные газы. Тема 8. Жидкости. Твердые тела.)

- Понятие «идеальный газ» применимо тогда, когда можно пренебречь:
  - потенциальной энергией частиц
  - кинетической энергией частиц
  - потенциальной энергией частиц и их размерами
  - массой частиц.
- Какая из приведенных ниже формул является основным уравнением молекулярно-кинетической теории газов?
  - $\nu = N / N_A$
  - $\mu = m_0 N_A$
  - $p = \frac{1}{3} n m_0 \overline{v^2}$
  - $pV = \frac{m}{\mu} RT$ .
- Один моль вещества равен...
  - количеству вещества массой 12 граммов;
  - количеству вещества системы, которая содержит столько же структурных элементов, сколько содержится в изотопе углерода  $C_{12}$  массой 12 граммов;
  - количеству атомов и молекул, которое содержится в любом веществе массой 12 граммов;
  - количеству структурных элементов в изотопе углерода  $C_{12}$  массой 12 граммов.
- Изохорный процесс описывается уравнением:
  - $\frac{pV}{T} = const$
  - $\frac{p}{T} = const$
  - $\frac{V}{T} = const$
  - $pV = const$ .
- Процесс, представленный на графике справа, ...
  - изобарный
  - изохорный
  - изотермический
- Уравнение состояния для произвольного количества идеального газа:
  - $pV = \frac{m}{\mu} RT$
  - $pV = RT$
  - $\frac{pV}{T} = const$
  - $p = nkT$
- Барометрическая формула устанавливает зависимость давления атмосферы от высоты над уровнем моря:
  - при неизменной температуре
  - при убывающей температуре
  - при возрастающей температуре
  - для произвольной температуры
- Если молекула обладает  $i$  степенями свободы, то средняя энергия молекулы:
  - $\overline{\mathcal{E}} = kT$ ;
  - $\overline{\mathcal{E}} = \frac{i}{2} kT$
  - $\overline{\mathcal{E}} = \frac{1}{2} kT$ ;
  - $\overline{\mathcal{E}} = \frac{3}{2} ikT$
- Диффузия – это процесс
  - проникновения одного газа в объем, занятый другим газом движения молекул из одного слоя в другой
  - переноса импульса упорядоченного
  - выравнивания концентрации газа во всех точках пространства
  - вытеснения одного газа другим из данного объема пространства
- Первый закон термодинамики устанавливает связь между:
  - теплотой и работой.
  - внутренней энергией системы и работой
  - внутренней энергией системы и теплотой
  - внутренней энергией системы, теплотой и работой;
- Для какого процесса первый закон термодинамики записывается как  $dQ = dA$ ?
  - изохорного
  - изотермического
  - изобарного
  - адиабатного
- Выберите фразу, в которой правильно обоснован ответ на вопрос: «Возможен ли процесс теплообмена, единственным результатом которого была бы передача энергии от холодного тела к горячему?»
  - Невозможен, так как нарушается закон сохранения энергии.
  - Невозможен, так как нарушается первый закон термодинамики.
  - Невозможен, так как нарушается второй закон термодинамики.
  - Возможен, так как выполняется закон сохранения энергии.
- Толщина поверхностного слоя равна
  - радиусу молекулярного действия



- б) эффективному диаметру молекулы жидкости
  - в) среднему радиусу молекул жидкости
  - г) межмолекулярному расстоянию
- 14 Капиллярные явления - это
- а) процесс отрыва капли от поверхности твердого тела
  - б) явления самопроизвольного поднятия или опускания жидкости по узким каналам и трубкам
  - в) движение жидкости внутри капилляра
  - г) процесс самопроизвольного перехода из жидкого состояния в газообразное
18. Молярная концентрация в законе Вант-Гоффа – это отношение
- а) массы растворенного вещества к объему
  - б) массы растворенного вещества к массе растворителя
  - в) числа молей растворенного вещества к общему числу молей в объеме
  - г) количества растворенного вещества к объему
16. Различие физических свойств в различных направлениях – это
- а) изотропия
  - б) изэнтропия
  - в) анизотропия
18. Чем обусловлены силы притяжения в ионных кристаллах?
- а) наличием свободных электронов, образующих электронный газ
  - б) электростатическим притяжением разноименных зарядов
  - в) электростатическим притяжением одноименных зарядов
  - г) незначительным смещением электронов в электронных оболочках атомов
18. Равновесие двух фаз изображается на фазовой диаграмме ...
- а) окружностью
  - б) точкой
  - в) отрезком прямой
  - г) линией

Ответы к тесту 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
г	В	Б	б	в	а	а	б	а	г	б	в	а	б	г	в	б	г

### Темы 8-11

(Тема 9. Электростатика. Тема 10. Постоянный электрический ток. Тема 11. Магнитное поле. Тема 12. Явление электромагнитной индукции)

Вариант 1.

1. Формула закона Кулона, определяющего силу взаимодействия зарядов в вакууме

$$а) F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \quad б) \vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \frac{\vec{r}}{r} \quad в) F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r} \quad г) \vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \frac{\vec{r}}{r}$$

2. Густота линий напряженности характеризует

- а) направление вектора напряженности
- б) величину напряженности
- в) величину силы, действующей на заряд
- г) направление действия кулоновской силы

3. Потенциал поля, создаваемого точечным зарядом  $q$  на расстоянии  $R$  в вакууме, определяется по формуле

$$а) \varphi = \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 R} \quad б) \varphi = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 R^2} \quad в) \varphi = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 R} \quad г) \varphi = \frac{W_p}{q}$$

4. Напряженность поля связанных зарядов внутри диэлектрика, помещенного в электростатическом поле

- а) направлена противоположно напряженности внешнего поля
- б) направлена так же, как напряженность внешнего поля
- в) равна нулю
- г) не зависит от величины внешнего поля

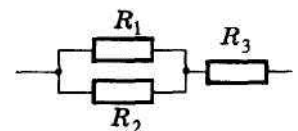
5. За направление тока принимается дрейф

- а) отрицательно заряженных частиц
- б) незаряженных частиц
- в) положительно заряженных частиц
- г) как положительно, так и отрицательно заряженных частиц.

6. На рисунке изображена схема соединения проводников. Выберите правильное утверждение

- а) Резисторы  $R_1$  и  $R_3$  включены последовательно
- б) Резисторы  $R_1$  и  $R_2$  включены параллельно.
- в) Резисторы  $R_2$  и  $R_3$  включены последовательно

7. Магнитное поле создается



- а) как неподвижными, так и движущимися электрическими зарядами  
 б) неподвижными зарядами  
 в) движущимися электрическими зарядами
8. Вектор магнитной индукции поля, созданного двумя параллельными одинаковыми по силе ( $I_1=I_2$ ) прямолинейными токами, но текущими в противоположных направлениях, как показано на схеме, в точке А:  
 а) направлен вверх    б) направлен вниз    в) равен нулю    г) направлен влево
9. Какое из приведенных выражений характеризует силу действия магнитного поля на движущийся заряд?  
 а)  $F = qE$     б)  $F = BI l \sin \alpha$     в)  $F = Blv \sin \alpha$     г)  $F = qvB \sin \alpha$
10. Явление возникновения электрического тока в катушке с замкнутыми выводами при любом изменении магнитного потока через нее называется  
 а) магнитной индукцией  
 б) электростатической индукцией  
 в) электромагнитной индукцией  
 г) самоиндукцией

11. ЭДС самоиндукции определяется по формуле

а)  $BS \cos \alpha$     б)  $IBl \sin \alpha$     в)  $-\frac{d\Phi}{dt}$     г)  $-L \frac{dI}{dt}$

Вариант 2.

1. Напряженность электрического поля в данной точке среды, удаленной на расстояние  $r$  от точечного заряда, определяется по формуле

а)  $Eq$     б)  $k \frac{|q|}{\epsilon r}$     в)  $k \frac{|q|}{\epsilon r^2}$     г)  $k \frac{|q|}{r}$

2. Электрический диполь – это система, состоящая из

- а) одинаковых по величине и знаку точечных зарядов  
 б) одинаковых по величине и противоположных по знаку точечных зарядов  
 в) двух одинаковых по величине и знаку точечных зарядов  
 г) двух одинаковых по величине и противоположных по знаку точечных зарядов

3. Эквипотенциальные поверхности – это

- а) совокупности точек, имеющих одинаковую разность потенциалов  
 б) линии равного потенциал  
 в) сферы равного потенциала  
 г) совокупности точек, имеющих одинаковый потенциал

4. Емкостью проводника называется величина, равная

- а) сумме заряда проводника и его потенциала  
 б) произведению заряда проводника на его потенциал  
 в) отношению заряда проводника к его потенциалу  
 г) разности заряда проводника и его потенциала

5. Электрическое сопротивление и удельное электрическое сопротивление связаны между собой следующим соотношением

а)  $R = \frac{\rho L}{S}$     б)  $R = \rho LS$     в)  $R = \frac{\rho}{LS}$     г)  $R = \frac{LS}{\rho}$

6. Работа электрического тока на участке цепи определяется выражением

а)  $A = IUt$     б)  $A = IU$     в)  $A = IR$     г)  $A = I^2 R$

7. Направление линий магнитного поля, создаваемого проводником с током, определяют по правилу

- а) буравчика    б) правой руки    в) левой руки    г) Ленца.

8. Направление действия силы Ампера определяется по правилу

- а) левой руки    б) буравчика    в) правой руки    г) Ленца

9. Как направлены магнитные моменты атомов диамагнетиков, внесенных во внешнее магнитное поле?

- а) по полю    б) против поля    в) перпендикулярно полю.

10. ЭДС индукции в замкнутом контуре из одного витка определяется выражением

а)  $-\frac{d\Phi}{dt}$     б)  $\frac{d\Phi}{dt}$     в)  $IBl \sin \alpha$     г)  $\frac{d\Psi}{dt}$

11. ЭДС самоиндукции определяется по формуле

а)  $BS \cos \alpha$     б)  $IBl \sin \alpha$     в)  $-\frac{d\Phi}{dt}$     г)  $-L \frac{dI}{dt}$

Ответы

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Вариант 1	г	б	в	а	в	б	в	б	г	в	г
Вариант 2	в	г	г	в	а	а	а	а	б	а	г

Темы 14,15, 17

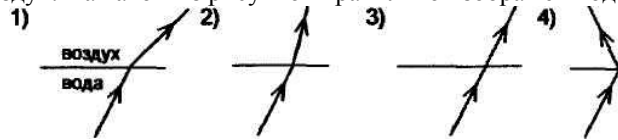
(Тема 14. Основы геометрической оптики. Тема 15. Волновая оптика. Тема 16 Взаимодействие света с веществом.)

- Свет в прозрачной однородной среде распространяется:
  - по прямым линиям
  - по кругу
  - по произвольной траектории
- Если при переходе света из воздуха в среду с показателем преломления  $n$  угол падения равен  $i$ , а угол преломления  $r$ , то закон преломления света для этого случая:

а)  $\frac{\sin i}{\sin r} = n$       б)  $\frac{\sin r}{\sin i} = n_{12}$       в)  $\frac{\sin i}{\sin r} = n$       г)  $\frac{\sin r}{\sin i} = n$

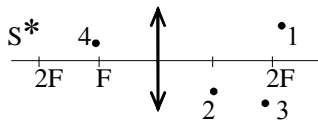
- При переходе света от оптически менее плотной среды в более плотную угол преломления:
  - увеличивается
  - уменьшается
  - сначала уменьшается, затем увеличивается
  - сначала увеличивается, затем уменьшается

- Луч переходит из воды в воздух. На каком из рисунков правильно изображен ход луча в воздухе?



- а) 1      б) 2      в) 3      г) 4

- Изображению объекта  $S$  соответствует точка



- а) 1      б) 2      в) 3      г) 4

- Когда может наблюдаться интерференция двух пучков света с **разными** длинами волн?

- при одинаковой амплитуде колебаний
- при одинаковых начальных фазах колебаний
- всегда
- ни при каких условиях

- Условия, необходимые и достаточные для наблюдения **минимума** интерференции электромагнитных волн от двух источников

- разность хода  $\Delta \ell = \pm(2k + 1)\frac{\lambda}{2}$ , источники волн когерентны
- разность хода  $\Delta \ell = \pm 2k \cdot \frac{\lambda}{2}$ , источники могут быть любые;
- разность хода  $\Delta \ell = \pm 2k \cdot \frac{\lambda}{2}$ , источники волн когерентны;
- разность хода  $\Delta \ell = \pm(2k + 1)\frac{\lambda}{2}$ , источники могут быть любые;

- Согласно принципу Гюйгенса-Френеля каждая точка, до которой дошла волна от источника света, становится центром

- вторичных волн
- вторичных сферических волн
- вторичных когерентных волн
- вторичных сферических когерентных волн

- На щель шириной  $b$  падает нормально пучок параллельных лучей. Условие минимума дифракции на узкой щели в непрозрачном экране

а)  $b \sin \frac{\varphi}{2} = \pm 2k\lambda$       б)  $b \sin \varphi = \pm k\lambda$       в)  $b \sin 2\varphi = \pm \frac{k}{\lambda}$       г)  $b \sin \varphi = \pm \frac{2k}{\lambda}$

10. Поляризация при продольных колебаниях  
 а) возможно всегда  
 б) возможна в зависимости от вида поляризатора и анализатора  
 в) невозможна ни при каких условиях
11. Интенсивность света, прошедшего через поглощающее вещество, определяется законом  
 а) Малюса      б) Брюстера      в) Гюйгенса      г) Бугера

Ответы к тесту

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
а	в	б	а	В	г	а	г	б	в	а

7 семестр

Темы 18-21.

(Тема 17. Квантовые свойства излучения. Тема 18. Волновые свойства вещества. Элементы квантовой механики. Тема 19. Строение атома. Тема 20. Строение атомного ядра)

1. Фотон – это частица, движущаяся  
 а) с большой скоростью и обладающая массой, зависящей от скорости  
 б) со скоростью света и обладающая массой покоя, отличной от нуля  
 в) со скоростью света, масса покоя которой равна нулю
2. Внешний фотоэффект – это  
 а) испускание электронов веществом в результате его нагревания  
 б) вырывание электронов из вещества под действием света  
 в) увеличение электрической проводимости под действием света
3. В чем суть гипотезы де-Бройля?  
 а) электрону присуща двойственная природа.  
 б) электрону присущи только волновые свойства.  
 в) электрону присущи корпускулярные свойства.  
 г) электрон обладает длиной волны, но не имеет импульса.
4. Какое явление наблюдается в опыте К. Дэвиссона и Л. Джермера?  
 а) интерференция;      б) дифракция;      в) поляризация;  
 г) рассеяние частиц.
5. По какому условию определяется дифракционный максимум?  
 а)  $2d \sin \theta = (2k+1) \frac{\lambda}{2}$       б)  $2d \sin \theta = \frac{k\lambda}{2}$       в)  $d \sin \theta = (2k+1) \lambda$   
 г)  $2d \sin \theta = k\lambda$
6. Если длина волны де Бройля частиц одинакова, то наибольшей скоростью обладают  
 а) электроны      б)  $\alpha$ -частицы      в) нейтроны      г) протоны
7. Соотношение неопределенностей Гейзенберга означает, что:  
 а) микрочастица может иметь одновременно и определенную координату и определенную проекцию импульса;  
 б) микрочастица не имеет ни определенных координат в пространстве, ни определенного импульса;  
 в) микрочастица не может иметь одновременно и определенную координату и определенную проекцию импульса;  
 г) результаты любых физических измерений не определены.
8. Согласно чьей модели атом представляет собой равномерно заполненный положительный электрический шар, внутри которого находятся электроны?  
 а) Томсона,      б) Резерфорда,      в) Бора,      г) Френкеля.
9. Математическая запись второго постулата Бора имеет вид:  
 а)  $\nu = (E_n - E_m)h$       б)  $\frac{h}{\nu} = E_n - E_m$   
 в)  $h\nu = E_n^2 - E_m^2$       г)  $h\nu = E_n - E_m$
10. Ультрафиолетовая область спектра атома водорода соответствует серии:  
 а) Бальмера      б) Лаймана      в) Пашена      г) Ридберга
11. В обобщенной формуле Бальмера постоянное значение n определяет:  
 а) серию      б) спектральную терму  
 в) отдельные линии серии      г) границы серий

12. Правило квантования (третий постулат Бора) имеет следующую математическую запись:

а)  $mvr = n \frac{h}{2\pi}$     б)  $mvr = h$     в)  $mvr = \frac{n}{h}$     г)  $mvr = \frac{h}{n}$

13. Орбитальное квантовое число определяет:

- а) уровни энергии и радиусы стационарных орбит
- б) орбитальный момент импульса электрона
- в) проекция орбитального момента импульса электрона на некоторое произвольное направление
- г) проекция спина на ось Z

14. Максимальное число электронов, находящихся в состояниях, описываемых двумя квантовыми числами  $n$  и  $\ell$  :

- а)  $2(2\ell + 1)$     б)  $2n^2$     в)  $2\ell + 1$     г)  $n-1$

15. Электронная конфигурация  $1s^2 2s^2$  соответствует следующему химическому элементу:

- а) бериллию    б) бору    в) углероду    г) литию

16. Спектр тормозного рентгеновского излучения имеет вид ...

- а) сплошной непрерывный    б) линейчатый    в) полосатый    г) сплошной.

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
в	б	а	б	г	а	в	а	г	б	в	а	б	а	а	а

### 4.1.3. Лабораторные работы

#### 4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания

В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.

Лабораторные работы по дисциплине «Физика» проводятся преподавателем согласно разработанному и утвержденному на кафедре рабочей программе. Каждая лабораторно-практическая работа выполняется по определенной теме программы в соответствии с заданием.

Перед выполнением каждой работы студенты-бакалавры должны проработать соответствующий материал, используя конспекты теоретических занятий, периодические издания, учебно-методические пособия и учебники

На каждом занятии студенты выполняют работу в соответствии с ее содержанием и методическими указаниями.

По окончании занятий студенты оформляют отчет по каждой работе, соблюдая следующую форму:

- Наименование темы;
- Цель работы;
- Задание и содержание выполненной работы,
- Письменные ответы на контрольные вопросы.
- Выводы по проделанной работе.
- Список использованных источников.

#### 4.1.3.2. Критерии оценивания

##### 14-15 баллов ставится, если обучающийся:

Оборудование и методы использовал правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

##### 11-13 баллов ставится, если обучающийся:

Оборудование и методы использовал в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

##### 8-10 баллов ставится, если обучающийся:

Оборудование и методы частично использовал правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

##### 0--7 баллов ставится, если обучающийся:

Оборудование и методы использовал неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.

#### 4.1.3.3. Содержание оценочного средства

Формулировка задания

### Типовые вопросы при защите лабораторных работ

- 1) Сформулировать цель выполнения лабораторной работы
- 2) Какие теоретические сведения проверяются при выполнении работы?
- 3) Описать установку и ход работы
- 4) Определить погрешность измерений
- 5) Обсудить полученные результаты
- 6) Сделать выводы

### **Перечень лабораторных работ**

#### **3 семестр**

Темы 1-4

Исследование прямолинейного равномерного и равномерно - ускоренного движений.

Динамика системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии в консервативной системе. Соударение двух тел.

Исследование вращательного движения твердых тел.

Изучение колебательного движения математического, пружинного и физического маятников.

Определение длины звуковой волны.

#### **4 семестр**

Темы 5-8

Определение абсолютной и относительной влажности воздуха.

Определение коэффициента внутреннего трения воздуха.

Определение величины отношения теплоемкостей  $c_p/c_v$  воздуха методом адиабатного расширения.

Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости

Определение коэффициента теплового расширения твердых тел.

Снятие кривой плавления, кристаллизации и переохлаждения гипосульфита.

#### **5 семестр**

**Темы 9-12**

Исследование электростатического поля

Закон Ома.

Электрическая мощность и работа.

Исследование характеристик источника ЭДС.

Определение коэффициента полезного действия электрической цепи.

Определение горизонтальной составляющей напряженности земного магнитного поля

Параллельное соединение конденсатора и катушки индуктивности. Понятие о резонансе токов.

Изучение петли гистерезиса и измерение параметров ферромагнетика.

#### **6 семестр**

Темы 14-17

Определение показателя преломления стекла при помощи микроскопа

Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки

Градуировка шкалы спектроскопа и изучение спектров

## **II. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

### **4.2. Оценочные средства**

По дисциплине в 3 и 7 семестрах предусмотрены экзамен, в 4, 5 и 6 семестрах – зачет.

Зачёты и экзамены нацелены на комплексную проверку освоения дисциплины.

#### **4.2.1. Зачет**

##### **4.2.1.1. Порядок проведения.**

По дисциплине в 4, 5 и 6 семестре предусмотрен зачет. Зачет проходит по билетам. В каждом билете два вопроса. Зачет нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку.

Зачет проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

##### **4.2.1.2. Критерии оценивания.**

Устный ответ на теоретический вопрос по курсу дисциплины

##### **26-30 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.

##### **21-25 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.

**16-20. 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.

Задача и/или тест по изученному разделу

**17-20 баллов ставится, если обучающимся:**

Задание выполнено полностью и правильно.

**15-17 баллов ставится, если обучающимся:**

Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования. Или при верном решении допущена вычислительная ошибка или недочет, не влияющий на правильную последовательность рассуждений.

**12-14 баллов ставится, если обучающимся:**

Задание выполнено частично или с фактическими и вычислительными ошибками.

**0-11 баллов ставится, если обучающимся:**

Задание не выполнено или выполнено с большим количеством фактических и вычислительных ошибок..

**4.2.1.3. Оценочные средства.**

*1 часть билета: устный ответ на вопрос по разделу*

**4 семестр**

**Вопросы к зачету**

1. Статистический и термодинамический подходы к изучению макроскопических систем.
2. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов. Идеальный газ.
3. Основное уравнение кинетической теории газов.
4. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул. Закон Дальтона.
5. Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
6. Распределение скоростей молекул по Максвеллу.
7. Барометрическая формула. Закон распределения Больцмана.
8. Распределение энергии молекул по степеням свободы.
9. Средняя длина свободного пробега молекул. Понятие о явлениях переноса в газах.
10. Диффузия. Вязкость (внутреннее трение). Теплопроводность.
11. Основные термодинамические понятия. Внутренняя энергия. Теплота и работа.
12. Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая газом при изменениях объема.
13. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
14. Адиабатный процесс. Уравнения Пуассона.
15. Круговой процесс. Тепловая машина.
16. Обратимые и необратимые процессы. Циклы. Второе начало термодинамики.
17. Цикл Карно. КПД цикла Карно.
18. Энтропия. Приведенная теплота.
19. Энтропия и термодинамическая вероятность. Физический смысл энтропии.
20. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
21. Внутренняя энергия реального газа.
22. Свойства жидкого состояния вещества.
23. Поверхностный слой. Поверхностное натяжение.
24. Явления на границе жидкости и твердого тела.
25. Давление над искривленной поверхностью жидкости.
26. Капиллярность.
27. Кристаллические и аморфные тела. Физические типы кристаллов.
28. Силы, действующие между частицами в твердом теле. Тепловое расширение твердых тел.
29. Равновесие фаз. Фазовые переходы. Диаграмма состояния. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.

*2 часть билета: решение задач и/или тест по изученному разделу*

В качестве оценочного средства используется одна из задач, предлагаемых для выполнения письменного задания, и/или один из вариантов теста.

## **5 семестр**

### **Вопросы к зачету**

1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.
3. Электрический диполь.
4. Поток вектора электрического смещения. Теорема Гаусса — Остроградского
5. Применение теоремы Гаусса.
6. Работа перемещения заряда в электростатическом поле.
7. Потенциал электростатического поля.
8. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.
9. Проводники в электрическом поле.
10. Диэлектрики в электрическом поле.
11. Емкость. Конденсаторы.
12. Энергия электростатического поля.
13. Электрический ток и его характеристики.
14. Закон Ома для однородного участка цепи
15. Закон Ома для цепи, содержащей ЭДС (неоднородного участка цепи).
16. Закон Джоуля-Ленца.
17. Классическая теория электропроводности. Закон Ома. Трудности классической теории электропроводности.
18. Магнитное поле в вакууме. Магнитный момент контура с током. Магнитная индукция
19. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле прямого и кругового тока.
20. Циркуляция вектора магнитной индукции. Поле соленоида и тороида
21. Закон Ампера. Работа в магнитном поле. Магнитный поток.
22. Действие магнитного поля на движущиеся заряды.
23. Магнитное поле в веществе.
24. Виды магнетиков.
25. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция.
26. Энергия магнитного поля.
27. Электромагнитные колебания.
28. Переменный ток. Сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока.
29. Уравнения Максвелла электромагнитного поля.
30. Волновые уравнения

## **6 семестр**

### **Вопросы к зачету**

1. Основные законы оптики.
2. Развитие взглядов на природу света. Корпускулярная и волновая теории света.
3. Тонкие линзы. Формула тонкой линзы.
4. Построение изображений в линзах.
5. Интерференция света. Когерентность источников.
6. Получение когерентных волн в оптике. Расчет интерференционной картины.
7. Интерференция на тонких пленках и пластинках. Кольца Ньютона.
8. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля.
9. Дифракционные явления Френеля на отверстиях и на непрозрачном диске.
10. Дифракция в параллельных лучах (на щели и дифракционной решетке)
11. Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса.
12. Поляризация при отражении и преломлении.
13. Поляризация при двойном лучепреломлении.
14. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия
15. Взаимодействие света с веществом. Поглощение света
16. Взаимодействие света с веществом. Рассеяние света.

### **4.2.2. Экзамен**

#### **4.2.3.1. Порядок проведения.**

По дисциплине в 3 и 7 семестрах предусмотрен экзамен. Экзамен проходит по билетам. В каждом билете два вопроса.

Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Экзамен проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

#### **4.2.3.2. Критерии оценивания.**

## Устный ответ на теоретический вопрос по курсу дисциплины

### **26-30 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.

### **21-25 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.

### **16-20. 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.

Задача и/или тест по изученному разделу

### **17-20 баллов ставится, если обучающимся:**

Задание выполнено полностью и правильно.

### **15-17 баллов ставится, если обучающимся:**

Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования. Или при верном решении допущена вычислительная ошибка или недочет, не влияющий на правильную последовательность рассуждений.

### **12-14 баллов ставится, если обучающимся:**

Задание выполнено частично или с фактическими и вычислительными ошибками.

### **0-11 баллов ставится, если обучающимся:**

Задание не выполнено или выполнено с большим количеством фактических и вычислительных ошибок.

### **4.2.1.3. Оценочные средства.**

#### *Формулировки заданий*

#### **1 часть билета: устный ответ на вопрос по разделу**

#### **3 семестр**

#### **Вопросы к экзамену**

1. Момент силы.
2. Момент инерции.
3. Вычисление моментов инерции стандартных тел.
4. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
5. Кинетическая энергия вращения тела. Работа внешних сил при вращении твердого тела.
6. Закон сохранения момента импульса.
7. Колебательное движение. Гармонические колебания.
8. Дифференциальное уравнение свободных колебаний. Простейшие механические колебательные системы.
9. Энергия гармонических колебаний.
10. Сложение колебаний одного направления.
11. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
12. Затухающие колебания.
13. Вынужденные колебания. Резонанс.
14. Волновые процессы. Уравнение бегущей волны.
15. Волновое уравнение.

#### **7 семестр**

#### **Вопросы к экзамену**

1. Излучение абсолютно черного тела. Недостатки волновой теории света
2. Квантовые свойства света. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта
3. Квантовые свойства света. Давление света. Эффект Комптона.
4. Гипотеза де-Бройля. Волны де-Бройля. Дифракция электронов.
5. Модели строения атома. Опыты Резерфорда по рассеянию -частиц. .

6. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца.
7. Спектральные серии атома водорода.
8. Теория атома водорода по Бору.
9. Квантовые числа. Принцип Паули. Строение электронных оболочек атома.
10. Периодическая система элементов Менделеева.
11. Общая картина возникновения спектров. Рентгеновское излучение.
12. Спонтанное и индуцированное излучения. Оптические квантовые генераторы (лазеры).
13. Строение атомного ядра. Основные характеристики ядер.
14. Энергия связи ядер и дефект масс.
15. Ядерные силы. Модели ядра.
16. Радиоактивное излучение и его свойства.
17. Закон радиоактивного распада.
18. Правила смещения. Альфа- и бета-распады.
19. Ядерные реакции и их основные типы.
20. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления ядер урана.
21. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций
22. Космическое излучение.
23. Эволюция понятия "элементарная частица". Мюоны и мезоны.
24. Виды взаимодействия элементарных частиц. Античастицы.
25. Основные характеристики элементарных частиц. Внутренние квантовые числа.
26. Кварковая модель адронов.

***2 часть билета: решение задач и/или тест по изученному разделу***

В качестве оценочного средства используется одна из задач, предлагаемых для выполнения письменного задания, и/или один из вариантов теста.

### 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: 2023

#### Основная литература:

1. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика : учебник для вузов / И. В. Савельев. — 18-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-9890-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/221120>
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. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — 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>
4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. — 18-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 420 с. — ISBN 978-5-8114-6779-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152437>
5. Кузнецов, С. И. Курс физики с примерами решения задач : учебное пособие / С. И. Кузнецов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Часть I : Механика. Молекулярная физика. Термодинамика — 2022. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1587-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211460>.
6. Кузнецов, С. И. Курс физики с примерами решения задач : учебное пособие / С. И. Кузнецов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Часть II : Электричество и магнетизм. Колебания и волны — 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1718-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211745>
7. Кузнецов, С. И. Курс физики с примерами решения задач : учебное пособие / С. И. Кузнецов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Часть III : Оптика. Основы атомной физики и квантовой механики. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1719-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211748>
8. Фирганг, Е. В. Руководство к решению задач по курсу общей физики : учебное пособие / Е. В. Фирганг. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-0765-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210374>
9. Калашников, Н. П. Общая физика. Сборник заданий и руководство к решению задач : учебное пособие / Н. П. Калашников, С. С. Муравьев-Смирнов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 524 с. — ISBN 978-5-8114-2967-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130574>
10. 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.)
11. 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.)
12. Сабирова, Ф.М., Мухудинова 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.)

**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: 2023

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»