


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Умаров Марат Файзуллаевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 16.02.2026 12:52:55  
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 20 23 г.

**Программа дисциплины (модуля)**

Физика

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в экономике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

## Содержание

### 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) Латипов З.А. (Кафедра физики).

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

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

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Расшифровка приобретаемой компетенции</b>
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1.	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.
УК-1.2.	Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.
УК-1.3.	Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений
ПК-5	Способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач, в том числе интеллектуальных
ПК-5.1	Знает основы системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных и интеллектуальных задач

Должен знать:

- базовые принципы поиска, критического анализа и синтеза информации, основные методики системного подхода для решения стандартных задач в рамках курса физики;
- основы системного подхода и математических методов в формализации решения стандартных прикладных задач, в том числе интеллектуальных, в рамках курса физики.

Должен уметь:

- осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации на основе базовых принципов; применять системный подход для решения стандартных задач в курсе физики.

Должен владеть:

- базовыми навыками поиска, критического анализа и синтеза информации; способностью применять системный подход для решения стандартных задач в курсе физики.

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.09 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.03 "Прикладная информатика (Прикладная информатика в экономике)" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Осваивается на 1 курсе в 1, 2 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 11 зачетных(ые) единиц(ы) на 396 часа(ов).

Контактная работа - 32 часа(ов), в том числе лекции - 12 часа(ов), практические занятия - 16 часа(ов), лабораторные работы - 4 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 351 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 13 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре; экзамен во 2 семестре, контрольная работа во 2 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	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Механика	1	2	4		116
2.	Тема 2. Молекулярная физика. Термодинамика	1	4	4		118
3.	Тема 3. Электричество и магнетизм	2	4	4	2	50
4.	Тема 4. Оптика. Квантовая физика	2	2	4	2	67
	Итого: 396 ч. (из них 13 ч. контроль)		12	16	4	351

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Механика

Модели в механике. Кинематика материальной точки при прямолинейном движении. Криволинейное движение материальной точки. Вращательное движение материальной точки. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии в консервативной системе. Динамика системы материальных точек. Соударение двух тел. Момент силы. Момент инерции. Колебательное движение. Гармонические колебания. Простейшие колебательные системы. Энергия гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Волновые процессы. Уравнение бегущей волны.

##### Тема 2. Молекулярная физика. Термодинамика

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. Явления переноса: диффузия, внутреннее трение и теплопроводность в газах.

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.

Реальные газы и жидкости. Твердые тела.

Потенциальная кривая взаимодействия молекул, понятие о межмолекулярных силах. Уравнение состояния реального газа Ван-дер-Ваальса. Жидкости. Поверхностное натяжение в жидкостях. Капиллярные явления. Твердое тело. Аморфные и кристаллические тела. Представление о фазовых переходах.

##### Тема 3. Электричество и магнетизм

Электростатика. Взаимодействие зарядов. Электрическое поле. 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.

Постоянный электрический ток. Характеристики электрического тока. Закон Ома для участка цепи. Параллельное и последовательное соединения проводников. Зависимость сопротивления от температуры. Источники постоянного тока. Закон Ома для цепи, содержащей ЭДС. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

Магнитное поле постоянного тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Работа в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Магнитное поле в веществе. Диа-, пара- и ферромагнетики. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Энергия магнитного поля. Электромагнитные колебания. Электромагнитные колебания в колебательном контуре. Аналогия электромагнитных и механических колебаний. Превращение энергии в колебательном контуре.

##### Тема 4. Оптика. Квантовая физика

Природа света. Основные законы оптики. Сферические зеркала. Тонкие линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в зеркалах и линзах.

Волновые свойства света. Интерференция волн. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Поляризация света. Взаимодействие света с веществом.

Корпускулярно-волновой дуализм.

Гипотеза Планка. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света. Эффект Комптона. Гипотеза де-Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Строение и свойства атома и ядра. Радиоактивность ядер. Ядерные реакции. Элементарные частицы.

#### **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 основной и дополнительной 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)**

Сетевая энциклопедия "Кругосвет" -

<https://www.krugosvet.ru/search/node/%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0>

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

Научно-популярный физико-математический журнал "Квант" - <http://kvant.mccme.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 авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.
практические занятия	На практических занятиях производится решение типовых задач с использованием изученных методов. 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 дается 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 Xenyx1202, микрофоны,

Портреты 12 шт. Веб-камера. 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 № 55 (423600, Республика Татарстан, г. Елабуга, ул. Казанская, д. 89) для проведения занятий семинарского типа, помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (Лаборатория Механики и молекулярной физики). Комплект мебели (посадочных мест) 30 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Переносной экран 1 шт. Трибуна 1 шт. Шкафы встроенные. Доска меловая 1 шт. Стенд 4 шт. Лабораторное оборудование

## **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 09.03.03 "Прикладная информатика" и профилю подготовки "Прикладная информатика в экономике".

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.В.09 Физика

Направление подготовки: 09.03.03 – Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в экономике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

## Содержание

<u>1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)</u> .....	
<u>2. Критерии оценивания сформированности компетенций</u> .....	
<u>3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию</u> .....	
<u>4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания</u> .....	
<u>4.1. Оценочные средства текущего контроля</u> .....	
<u>4.1.1. Лабораторные работы:</u>	
<u>4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания</u>	
<u>4.1.1.2. Критерии оценивания</u>	
<u>4.1.1.3. Содержание оценочного средства</u>	
<u>4.1.2. Тестирование:</u>	
<u>4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания</u>	
<u>4.1.2.2. Критерии оценивания</u>	
<u>4.1.2.3. Содержание оценочного средства</u>	
<u>4.1.3. Контрольная работа:</u>	
<u>4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания</u>	
<u>4.1.3.2. Критерии оценивания</u>	
<u>4.1.3.3. Содержание оценочного средства</u>	
<u>4.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</u>	
<u>4.2.1. Зачет</u>	
<u>4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания</u>	
<u>4.2.1.2. Критерии оценивания</u>	
<u>4.2.1.3. Оценочные средства</u>	
<u>4.2.3. Экзамен</u>	
<u>4.2.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания</u>	
<u>4.2.3.2. Критерии оценивания</u>	
<u>4.2.3.3. Оценочные средства</u>	

## 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-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>Знать базовые принципы поиска, критического анализа и синтеза информации, основные методики системного подхода для решения стандартных задач в рамках курса физики.</p> <p>Уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации на основе базовых принципов; применять системный подход для решения стандартных задач в курсе физики.</p> <p>Владеть базовыми навыками поиска, критического анализа и синтеза информации; способностью применять системный подход для решения стандартных задач в курсе физики.</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> Лабораторная работа, тестирование, контрольная работа Темы: Тема 1. Механика. Тема 2. Молекулярная физика. Термодинамика. Тема 3. Электричество и магнетизм</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> Зачет, экзамен</p>
ПК-5 Способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач, в том числе интеллектуальных	Знать основы системного подхода и математических методов в формализации решения стандартных прикладных задач, в том числе интеллектуальных, в рамках курса физики	<p><b>Текущий контроль:</b> Лабораторная работа, тестирование, контрольная работа Темы: Тема 1. Механика. Тема 2. Молекулярная физика. Термодинамика. Тема 3. Электричество и магнетизм. Тема 4. Оптика. Квантовая физика</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 (неудовлетворительно)
УК-1	Знает базовые принципы поиска, критического анализа и синтеза информации, основные методики системного подхода для решения стандартных задач в рамках курса физики	Знает базовые принципы поиска и критического анализа информации, основные методики системного подхода для решения стандартных задач в рамках курса физики	Знает базовые принципы поиска и анализа информации, основные методики системного подхода для решения стандартных задач в рамках курса физики	Не знает базовые принципы поиска и анализа информации, основные методики системного подхода для решения стандартных задач в рамках курса физики
	Умеет осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации на основе базовых принципов; применять системный подход для решения стандартных задач в курсе физики	Умеет осуществлять поиск и критический анализ информации на основе базовых принципов; применять системный подход для решения стандартных задач в курсе физики	Умеет осуществлять поиск и анализ информации на основе базовых принципов; применять системный подход для решения стандартных задач в курсе физики	Не умеет осуществлять поиск и анализ информации на основе базовых принципов; применять системный подход для решения стандартных задач в курсе физики
	Владеет базовыми	Владеет базовыми	Владеет базовыми	Не владеет навыками

	навыками поиска, критического анализа и синтеза информации; способностью применять системный подход для решения стандартных задач в курсе физики	навыками поиска и критического анализа информации; способностью применять системный подход для решения стандартных задач в курсе физики	навыками поиска и анализа информации; способностью применять системный подход для решения стандартных задач в курсе физики	научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений в процессе изучения физики
ПК-5	Знает основы системного подхода и математических методов в формализации решения стандартных прикладных задач, в том числе интеллектуальных, в рамках курса физики	Знает основы системного подхода и базовых математических методов в формализации решения стандартных прикладных задач, в том числе интеллектуальных, в рамках курса физики	Знает основы системного подхода в формализации решения стандартных прикладных задач в рамках курса физики	Не знает основы системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных и интеллектуальных задач в рамках курса физики

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

1 семестр:

Текущий контроль:

1. Лабораторные работы
2. Тестирование
3. Контрольная работа

2 семестр:

Текущий контроль:

1. Лабораторные работы
2. Тестирование
3. Контрольная работа

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

Промежуточная аттестация – зачет, экзамен

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

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме устного ответа обучающегося (в письменной форме; в компьютерной форме (путём компьютерного внесения данных обучающимся и/или выполнения работ с помощью предназначенного для этого программного обеспечения); в форме проверки практических навыков; в форме отчета по практике либо иного проекта; с сочетанием двух или более указанных форм)

Преподаватель, принимающий зачет, экзамен обеспечивает случайное распределение вариантов экзаменационных (зачетных) заданий между обучающимися с помощью билетов и/или с применением компьютерных технологий; вправе задавать обучающемуся дополнительные вопросы и давать дополнительные задания помимо тех, которые указаны в билете.

Экзаменационный/зачетный билет состоит из двух позиций:

1. Устный ответ на теоретический вопрос по курсу дисциплины
2. Устный ответ на теоретический вопрос по курсу дисциплины

Выполнение каждого задания за промежуточную аттестацию оценивается по шкале: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Общая оценка за промежуточную аттестацию представляет собой среднее значение между полученными оценками за все оценочные средства промежуточной аттестации.

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

Виды оценок:

**Для зачета:**

Зачтено

Не зачтено

Для экзамена:

отлично

хорошо

удовлетворительно

неудовлетворительно

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

##### 4.1. Оценочные средства текущего контроля

##### 4.1.1. Лабораторные работы: Тема 1. Механика. Тема 2. Молекулярная физика. Термодинамика. Тема 3. Электричество и магнетизм. Тема 4. Оптика. Квантовая физика

###### 4.1.1.1. 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.

###### 4.1.2.2. Критерии оценивания

###### Оценка «отлично» 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.

###### Оценка «хорошо» 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.

###### Оценка «удовлетворительно» 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.

###### Оценка «неудовлетворительно» 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.

###### 4.1.2.3. Содержание оценочного средства

###### Формулировка задания

Типовые вопросы к 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.

Тематика лабораторных работ

###### 1 семестр

Исследование прямолинейного равномерного и равномерно-ускоренного движений и определение силы тяжести.

Проверка основного закона динамики для вращающихся тел.

Определение длины звуковой волны.

Изучение колебательного движения математического, пружинного и физического маятников

Определение абсолютной и относительной влажности воздуха.

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

2 семестр

Исследование электростатического поля.

Определение зависимости полезной мощности и КПД источника тока от нагрузки.

Определение горизонтальной составляющей напряженности земного магнитного поля.

**4.1.2. Тестирование: Тема 1. Механика. Тема 2. Молекулярная физика. Термодинамика. Тема 3. Электричество и магнетизм. Тема 4. Оптика. Квантовая физика**

**4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания**

Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определенное количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий. Тестирование проводится по вариантам. В каждом варианте 15-20 тестовых заданий. За каждый правильный ответ начисляются баллы. Итого за тестирование студент может заработать до 15 баллов.

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

**4.1.2.2. Критерии оценивания**

**Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:**

86% правильных ответов и более.

**Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:**

От 71% до 85 % правильных ответов.

**Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:**

От 56% до 70% правильных ответов.

**Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся:**

55% правильных ответов и менее.

**4.1.6.3. Содержание оценочного средства**

Формулировка задания

1 семестр

**Тема 1 Механика**

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)  $\vec{S} = \vec{v}t$       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. Скорость распространения волны определяется по формуле

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

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.

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

### Тема 2 Молекулярная физика. Термодинамика

1. Понятие «идеальный газ» применимо тогда, когда можно пренебречь:

- а) потенциальной энергией частиц
- б) кинетической энергией частиц
- в) потенциальной энергией частиц и их размерами
- г) массой частиц

2. Какая из приведенных ниже формул является основным уравнением молекулярно-кинетической теории газов?

а)  $v = N / N_A$       б)  $\mu = m_0 N_A$       в)  $p = \frac{1}{3} n m_0 \overline{v^2}$       г)  $pV = \frac{m}{\mu} RT$ .

3. Один моль вещества равен...

- а) количеству вещества массой 12 граммов
- б) количеству вещества системы, которая содержит столько же структурных элементов, сколько содержится в изотопе углерода  $C_{12}$  массой 12 граммов
- в) количеству атомов и молекул, которое содержится в любом веществе массой 12 граммов
- г) количеству структурных элементов в изотопе углерода  $C_{12}$  массой 12 граммо.

4. Изохорный процесс описывается уравнением:

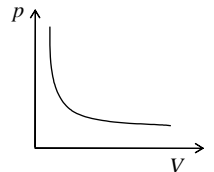
а)  $\frac{pV}{T} = const$  б)  $\frac{p}{T} = const$  в)  $\frac{V}{T} = const$  г)  $pV = const$

5. Процесс, представленный на графике справа, ...

- а) изобарный
- б) изохорный
- в) изотермический

6. Уравнение состояния для произвольного количества идеального газа:

а)  $pV = \frac{m}{\mu}RT$  б)  $pV = RT$  в)  $\frac{pV}{T} = const$  г)  $p = nkT$



7. Барометрическая формула устанавливает зависимость давления атмосферы от высоты над уровнем моря:

- а) при неизменной температуре
- б) при убывающей температуре
- в) при возрастающей температуре
- г) для произвольной температуры

8. Если молекула обладает  $i$  степенями свободы, то средняя энергия молекулы:

а)  $\bar{\mathcal{E}} = kT$ ; б)  $\bar{\mathcal{E}} = \frac{i}{2}kT$  в)  $\bar{\mathcal{E}} = \frac{1}{2}kT$ ; г)  $\bar{\mathcal{E}} = \frac{3}{2}ikT$

9. Диффузия – это процесс

- а) проникновения одного газа в объем, занятый другим газом движения молекул из одного слоя в другой
- б) переноса импульса упорядоченного
- в) выравнивания концентрации газа во всех точках пространства
- г) вытеснения одного газа другим из данного объема пространства

10. Первый закон термодинамики устанавливает связь между:

- а) теплотой и работой.
- б) внутренней энергией системы и работой
- в) внутренней энергией системы и теплотой
- г) внутренней энергией системы, теплотой и работой

11. Для какого процесса первый закон термодинамики записывается как  $dQ = dA$ ?

- а) изохорного
- б) изотермического
- в) изобарного
- г) адиабатного

12. 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?»

- а) Невозможен, так как нарушается закон сохранения энергии
- б) Невозможен, так как нарушается первый закон термодинамики
- в) Невозможен, так как нарушается второй закон термодинамики
- г) Возможен, так как выполняется закон сохранения энергии

13. Толщина поверхностного слоя равна

- а) 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

15. 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

17. 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

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

2 семестр

### Тема 3 Электричество и магнетизм

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

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

2. 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)  $k \frac{|q|}{r}$

3. Густота линий напряженности характеризует

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

4. 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

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

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

6. Эквипотенциальные поверхности – это

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

7. 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

8. Электроемкостью 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

9. За направление тока принимается дрейф

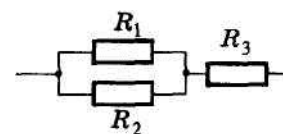
- а) отрицательно заряженных частиц
- б) незаряженных частиц
- в) положительно заряженных частиц
- г) как положительно, так и отрицательно заряженных частиц.

10. 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)  $R = \frac{LS}{\rho}$ .

11. 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



12. Работа электрического тока на участке цепи определяется выражением

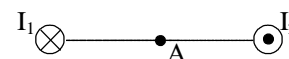
а)  $A = IUt$     б)  $A = IU$     в)  $A = IR$     г)  $A = I^2 R$

13. 1. Магнитное поле создается

- а) как неподвижными, так и движущимися электрическими зарядами
- б) неподвижными зарядами
- в) движущимися электрическими зарядами

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

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



15. Какое из приведенных выражений характеризует силу действия магнитного

поля на движущийся заряд?

- а)  $F = qE$       б)  $F = BIl \sin \alpha$       в)  $F = Blv \sin \alpha$       г)  $F = qvB \sin \alpha$

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

#### Тема 4 Оптика. Квантовая физика

1. Свет в прозрачной однородной среде распространяется:

- а) по прямым линиям      б) по кругу      в) по произвольной траектории

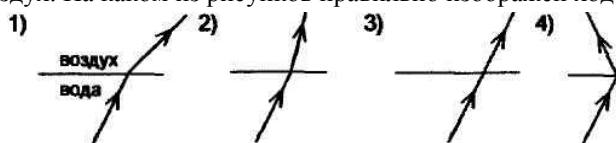
2. Если при переходе света из воздуха в среду с показателем преломления  $n$  угол падения равен  $i$ , а угол преломления  $r$ , то закон преломления света для этого случая:

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

3. При переходе света от оптически менее плотной среды в более плотную угол преломления:

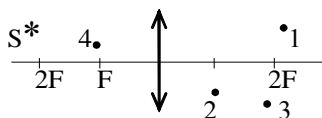
- а) увеличивается      б) уменьшается  
в) сначала уменьшается, затем увеличивается  
г) сначала увеличивается, затем уменьшается

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



- а) 1      б) 2      в) 3      г) 4

5. Изображению объекта  $S$  соответствует точка



- а) 1      б) 2      в) 3      г) 4

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

- а) при одинаковой амплитуде колебаний  
б) при одинаковых начальных фазах колебаний  
в) всегда  
г) ни при каких условиях

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

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

д) разность хода  $\Delta \ell = \pm(2k + 1)\frac{\lambda}{2}$ , источники могут быть любые

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

- а) вторичных волн
- б) вторичных сферических волн
- в) вторичных когерентных волн
- г) вторичных сферических когерентных волн

9. 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

12. 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

13. 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

14. Суть гипотезы де Бройля заключается в том, что

- а) электрону присуща двойственная природа.
- б) электрону присущи только волновые свойства.
- в) электрону присущи только корпускулярные свойства.
- г) электрон обладает длиной волны, но не имеет импульса.

15. Согласно чьей модели атом представляет собой равномерно заполненный положительный электрический шар, внутри которого находятся электроны?

- а) Томсона
- б) Резерфорда
- в) Бора
- г) Френкеля

16.  $\alpha$ -излучение представляет собой поток...

- а) быстрых электронов
- б) фотонов
- в) нейтронов
- г) ядер гелия.

17. Заряд ядра атома определяется количеством...

- а) нуклонов
- б) протонов
- в) нейтронов
- г) электронов.

18. Энергию, которую необходимо затратить для того, чтобы расчлнить ядро на отдельные составляющие его нуклоны называют...

- а) удельной энергией связи
- б) энергией связи
- в) потенциальной энергией
- г) свободной энергией

19. Ядерные реакции – это искусственное превращение атомных ядер:

- а) которые взаимодействуют только друг с другом, при этом образуются новые ядра и новые частицы
- б) в новые ядра и новые частицы
- в) при их взаимодействии как друг с другом, так и с ядерными частицами, в результате чего образуются новые ядра и новые частицы
- г) при их взаимодействии только с ядерными частицами, в результате чего образуются новые ядра и новые частицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<i>a</i>	<i>в</i>	<i>б</i>	<i>a</i>	<i>B</i>	<i>z</i>	<i>a</i>	<i>z</i>	<i>б</i>	<i>в</i>	<i>a</i>	<i>в</i>	<i>б</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>z</i>	<i>z</i>	<i>б</i>	<i>в</i>

**4.1.3. Контрольная работа: Тема 1. Механика. Тема 2. Молекулярная физика. Термодинамика. Тема 3. Электричество и магнетизм. Тема 4. Оптика. Квантовая физика**

**4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания**

Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий

**4.1.3.2. Критерии оценивания**

**Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:**

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

**Оценка «хорошо» 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.

**Оценка «удовлетворительно» 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.

**Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся:**

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

**4.1.9.3. Содержание оценочного средства**

Формулировка задания

1 семестр

**Задания по Теме 1. Механика**

1. Вагон массой 20 тонн, движущийся равномерно под действием силы трения в 6000 Н, через некоторое время останавливается. Начальная скорость вагона равна 54 км/ч. Найти: 1) работу сил трения, 2) расстояние, которое вагон пройдет до остановки.
2. Камень массой 2 кг упал с некоторой высоты. Падение продолжалось 1,43 с. Найти кинетическую и потенциальную энергию в средней точке пути. Соппротивлением воздуха пренебречь.
3. Из орудия массой 5 т вылетает снаряд массой 100 кг. Кинетическая энергия снаряда при вылете 7,5 МДж. Какую кинетическую энергию получает орудие вследствие отдачи?
4. Брусок массой  $m_1 = 500$  г соскальзывает по наклонной плоскости с высоты 0,8 м и, двигаясь по горизонтальной поверхности, сталкивается с неподвижным бруском массой  $m_2 = 300$  г. Считая столкновение абсолютно неупругим, определите общую кинетическую энергию брусков после столкновения. Трением при движении пренебречь. Считать, что наклонная плоскость плавно переходит в горизонтальную.
5. По горизонтальной дороге мальчик тянет сани массой 30 кг за веревку, направленную под углом 60 градусов к плоскости дороги, с силой 100 Н. Коэффициент трения 0,12. Определите ускорение саней. Каков путь, пройденный санями за 5 с, если в начальный момент их скорость была равна нулю?
6. Горизонтальная платформа массой 100 кг вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через центр платформы, с частотой 10 об/мин. Человек массой 60 кг стоит при этом на краю платформы. С какой частотой начнет вращаться платформа, если человек перейдет от края платформы к ее центру? Считать платформу однородным диском, а человека с точечной массой.
7. Шар диаметром 6 см и массой 0,25 кг катится без скольжения по горизонтальной плоскости с частотой вращения 4 об/с. Найти кинетическую энергию шара.
8. Маховое колесо, момент инерции которого 245 кг м<sup>2</sup>, вращается с частотой 20 об/с. Через 1 минуту после того, как на колесо перестал действовать момент сил, оно остановилось. Найти момент сил трения и число оборотов,

которое сделало колесо до полной остановки после прекращения действия сил. Колесо считать однородным диском.

9. С какой скоростью движется частица, если ее релятивистская масса в три раза больше массы покоя.

### **Задания по теме 2. Молекулярная физика. Термодинамика**

1. В баллоне вместимостью 5 л содержится кислород массой 20 г. Определить концентрацию молекул в баллоне. 2. Определить кинетическую энергию, приходящуюся в среднем на одну степень свободы молекулы азота, при температуре  $T = 1\text{кК}$ , а также среднюю кинетическую энергию поступательного движения, вращательного движения и среднее значение полной кинетической энергии молекулы.

3. Колба вместимостью 6 л содержит некоторый газ массой 0,5 г под давлением 200 к Па. Определить среднюю квадратичную скорость молекул газа.

4. Найти массу воздуха, заполняющего аудиторию высотой 5 м и площадью 200 м<sup>2</sup>. Давление воздуха 100 кПа, температура помещения 170 С.

5. В сосуде находится масса  $m_1 = 10$  г и масса  $m_2 = 15$  г азота. Найти плотность смеси при температуре 270С и давлении  $p = 150$  кПа.

6. Разность удельных теплоемкостей некоторого двухатомного газа равна 260 Дж/кг К. Найти молярную массу газа и его удельные теплоемкости при постоянном объеме и при постоянном давлении.

7. Азот массой 5кг, нагретый на  $\Delta T = 150$  К, сохранил неизменный объем  $V$ . Найти количество теплоты, сообщенное газу, изменение его внутренней энергии, совершенную газом работу.

8. Идеальный газ совершает цикл Карно. Температура охладителя равна 290 К. Во сколько раз увеличится КПД цикла, если температура охладителя повысится от 400 К до 600 К.

9. Найти кинетическую энергию всех молекул в 2 г гелия при температуре 300 К.

10. Найти кинетическую энергию вращательного движения всех молекул в 2 г кислорода при температуре 200 К.

### **2 семестр**

### **Задания по теме 3. Электричество и магнетизм**

#### **Электростатика**

1. Незаряженная цинковая пластинка при освещении потеряла 4 электрона. Каким стал заряд пластинки?

2. От капли, имевшей электрический заряд  $+2e$ , отделилась капля с зарядом  $+e$ . Как изменился модуль заряда капли.

3. На двух одинаковых металлических шарах находится положительный заряд  $+Q$  и отрицательный заряд  $?Q$ . Каким станет заряд шаров после соприкосновения?

4. Два точечных заряда, находясь в воздухе ( $\epsilon=1$ ) на расстоянии 20 см друг от друга, взаимодействуют с некоторой силой. На каком расстоянии нужно поместить заряды в масле ( $\epsilon=5$ ), чтобы получить ту же силу взаимодействия?

5. Напряженность поля в некоторой точке 0,4 кВ/м. Определить величину силы, с которой поле в этой точке будет действовать на заряд 4,5 мкКл.

6. Два точечных заряда 4 нКл и 2 нКл расположены на расстоянии 60 см. Найти напряженность электрического поля в точке, лежащей посередине между зарядами.

7. Металлический шар радиусом 5 см несет заряд  $q=10$  нКл. Определить потенциал электростатического поля на поверхности шара.

8. Два заряда по 6 нКл каждый находятся на расстоянии 100 см друг от друга. Какую работу надо совершить, чтобы сблизить их до расстояний 50 см?

9. Какую скорость приобретает электрон, пролетевший ускоряющую разность потенциалов 104 В?

10. Чему равна емкость плоского воздушного конденсатора с квадратными пластинами со стороной 10 см, расположенными на расстоянии 1 мм друг от друга?

#### **Постоянный электрический ток**

1. В течение  $t=20$  с сила тока равномерно возрастала от 0 до 5 А. Какой заряд был перенесен?

2. Катушка из медной проволоки имеет сопротивление 10,8 Ом. Масса медной проволоки 3,41 кг. Какой длины и какого диаметра проволока намотана на катушке? (удельное сопротивление меди  $1,7 \cdot 10^{-8}$  Ом·м, плотность меди  $8,9 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>).

3. Найти падение потенциала на медном проводе длиной 500 м и диаметром 2 мм, если ток в нем 2 А. 4. Определить плотность тока в стальном проводнике длиной 10 см, если провод находится под напряжением 6 В.

5. Какие сопротивления можно получить с помощью трех резисторов сопротивлением по 2 Ом каждый? 6. Два резистора с сопротивлениями  $R_1=16$  Ом и  $R_2=24$  Ом, соединенные последовательно друг с другом, подключены к источнику с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением  $r = 2$  Ом. На первом сопротивлении  $R_1$  выделяется мощность  $P_1$ , на сопротивлении  $R_2$  мощность  $P_2$ . Чему равно отношение  $P_1/P_2$ ?

7. Батарейка для карманного фонаря замкнута на реостат. При сопротивлении реостата 1,65 Ом напряжение на нем равно 3,3 В, а при сопротивлении 3,5 Ом напряжение 3,5 В. Найдите ЭДС и внутреннее сопротивление батарейки.

8. Имеются две лампы на напряжение 220 В, одна из которых рассчитана на мощность 60 Вт, другая на 100 Вт. Сопротивление какой лампы больше и во сколько раз?

9. Как изменится количество теплоты, выделяемое электрической плиткой, если ее спираль укоротить вдвое?

10. Элемент с внутренним сопротивлением 4 Ом и ЭДС 12 В замкнут проводником с сопротивлением 8 Ом. Какое количество теплоты будет выделяться во внешней части цепи за 1 с?

#### **Магнитное поле. Электромагнетизм**

1. Найти индукцию магнитного поля в точке, отстоящей на расстоянии 2 м от бесконечно длинного провода, по которому течет ток 5 А.
2. Решить предыдущую задачу при условии, что токи текут в одном направлении.
3. Определить модуль силы, действующей на проводник длиной 20 м при силе тока 10 А в магнитном поле с индукцией 0,13 Тл, если угол  $\alpha$  между вектором магнитной индукции и проводником равен а)  $90^\circ$ ; б)  $30^\circ$ .
4. Прямой провод, по которому течет ток 1 кА, расположен в однородном магнитном поле перпендикулярно линиям индукции. С какой силой действует поле на отрезок провода длиной 1 м, если магнитная индукция равна 1 Тл?
5. На проводник длиной 50 см, находящийся в однородном магнитном поле с магнитной индукцией 0,1 Тл, действует сила 0,05 Н. Найти угол между направлением силы тока и вектором магнитной индукции, если сила тока равна 2 А.
6. Прямой провод длиной 10 см, по которому течет ток 10 А, находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,01 Тл. Найти угол между направлением вектора  $\mathbf{B}$  и тока, если на провод действует сила 10 мН.
7. В магнитном поле с индукцией 0,1 Тл расположен стержень длиной 1 м, который движется перпендикулярно к направлению линий магнитной индукции со скоростью 5 см/с. Определить поток магнитной индукции сквозь поверхность, которую образует стержень перемещении за 1 секунду.
8. Протон и электрон, двигаясь с одинаковой скоростью, влетают в однородное магнитное поле. Во сколько раз радиус кривизны траектории протона больше радиуса кривизны траектории электрона?
9. Какой величины ЭДС индукции возбуждается в контуре, если в нем за 0,1 секунды магнитный поток равномерно изменяется на 0,05 Вб?
10. За какой промежуток времени магнитный поток изменится на 0,04 Вб, если в контуре возбуждается ЭДС индукции 16 В?

#### **Задания по теме 4. Оптика. Квантовая физика**

##### ***Элементы геометрической и волновой оптики***

1. Предмет находится от плоского зеркала на расстоянии 20 см. На каком расстоянии от предмета окажется его изображение, если предмет отодвинуть на 10 см от зеркала?
2. На стеклянную пластинку, показатель преломления которой 1,5, падает луч света. Найти угол падения луча, если угол между отраженным и преломленным лучами  $90^\circ$ .
3. Абсолютные показатели преломления алмаза и стекла соответственно равны 2,42 и 1,5. Каково отношение толщин этих веществ, если время распространения света в них одинаково?
4. Определить предельный угол падения луча на границу раздела стекла ( $n_1=1,5$ ) и воды ( $n_2=1,33$ ).
5. Глубина воды в водоеме равна 2,5 м. Наблюдатель смотрит на предмет, лежащий на дне, причем луч зрения нормален к поверхности воды. Определить кажущееся расстояние предмета от поверхности воды. Показатель преломления воды 1,33.
6. При каком условии собирающая линза может дать изображение предмета, равное по размеру самому предмету?
7. Фокусные расстояния трех линз соответственно равны 0,8 м; 250 см; 200 мм. Какова оптическая сила каждой линзы?
8. Радиусы кривизны поверхностей двояковыпуклой линзы  $R_1=R_2=50$  см. Показатель преломления материала линзы  $n=1,5$ . Найти оптическую силу  $D$  линзы.
9. Предмет помещен на расстоянии 25 см от переднего фокуса собирающей линзы. Изображение предмета получается на расстоянии 36 см за задним фокусом. Определить фокусное расстояние линзы.
10. Главное фокусное расстояние двояковыпуклой линзы 50 см. Предмет высотой 1,2 см помещен на расстоянии 60 см от линзы. Где и какой высоты изображение получится?
11. На дифракционную решётку, имеющую период 2,10-4 см, нормально падает монохроматическая волна. Под углом  $30^\circ$  наблюдается максимум второго порядка. Чему равна длина волны падающего света?

##### ***Квантовая и атомная физика***

1. Определите энергию одного фотона: а) для красного света ( $\lambda=600$  нм); б) для жестких рентгеновских лучей ( $\lambda=0,01$  нм).
2. Найти энергию, массу и импульс фотона, если соответствующая ему длина волны 1,6 пм.
3. Определить красную границу фотоэффекта для калия, если работа выхода равна 2,2 эВ.
4. С какой скоростью должен двигаться электрон, чтобы его кинетическая энергия была равна энергии фотона с длиной волны  $\lambda=520$  нм?
5. Найти длину волны электрона, летящего со скоростью 108 см/с.
6. Протон летит со скоростью  $4,6 \cdot 10^4$  м/с. Какая длина волны соответствует этому протону?
7. Неопределенность скорости электронов, движущихся вдоль оси абсцисс, составляет  $\Delta v=102$  м/с. Какова при этом неопределенность координаты  $x$ , определяющей местоположение электрона?
8. Время существования возбужденного состояния ядер имеет порядок  $10^{12}$  с. Какова неопределенность энергии  $\Delta E$  квантов, испускаемых ядрами?
9. На сколько изменилась энергия электронов в атоме водорода при излучении фотона с длиной волны  $4,8 \cdot 10^{-7}$  м?
10. Определить длину волны излучения при переходе атома водорода из одного энергетического состояния в другое. Разница в энергиях этих состояний 1,89 эВ.

## 4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

### 4.2.1. Зачет (1 семестр)

#### 4.2.1.1. Порядок проведения.

По дисциплине 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

##### **Оценка «отлично» ставится, если обучающимся:**

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

##### **Оценка «хорошо» ставится, если обучающимся:**

Основное содержание вопроса раскрыто. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

##### **Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающимся:**

Вопрос частично раскрыт. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по вопросу. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

##### **Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающимся:**

Содержание вопроса не раскрыто. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

#### 4.2.1.3. Оценочные средства.

##### *Формулировки заданий*

##### *Вопросы к зачету*

1. Основные понятия кинематики. Скорость и ускорение точки.
2. Прямолинейное движение точки.
3. Криволинейное движение точки.
4. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.
5. Основные понятия, законы и задачи динамики.
6. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности.
7. Работа и мощность.
8. Импульс точки и системы материальных точек. Закон сохранения импульса.
9. Механическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии.
10. Момент силы. Момент инерции. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
11. Кинетическая энергия вращения тела. Работа внешних сил при вращении твердого тела.
12. Колебательное движение. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение свободных колебаний.
13. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
14. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов. Основное уравнение кинетической теории газов.
15. Барометрическая формула. Закон распределения Больцмана.
16. Распределение энергии молекул по степеням свободы.
17. Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
18. Первое начало термодинамики.
19. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
20. Адиабатный процесс. Уравнения Пуассона.
21. Тепловые машины. КПД тепловых машин.
22. Цикл Карно. КПД цикла Карно.
23. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.
24. Жидкости. Поверхностное натяжение.
25. Фазовые переходы. Диаграмма равновесия твердой, жидкой и газообразной фаз.

### 4.2.3. Экзамен (2 семестр)

#### 4.2.3.1. Порядок проведения.

По дисциплине 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

##### **Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:**

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.

##### **Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:**

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.

##### **Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:**

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.

##### **Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся:**

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

#### **4.2.1.3. Оценочные средства.**

*Формулировки заданий*

*Вопросы к экзамену*

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. Работа перемещения заряда в электростатическом поле.
7. Потенциал электростатического поля. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.
8. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
9. Емкость. Конденсаторы.
10. Электрический ток и его характеристики.
11. Закон Ома для однородного участка цепи.
12. Закон Ома для цепи, содержащей ЭДС (неоднородного участка цепи).
13. Параллельное и последовательное соединение проводников.
14. Работа и мощность электрического тока.
15. Закон Джоуля-Ленца.
16. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле прямого и кругового тока.
17. Закон Ампера. Работа в магнитном поле. Магнитный поток.
18. Магнитное поле в веществе.
19. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция.
20. Электромагнитные колебания.
21. Переменный ток. Сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока.
22. Уравнения Максвелла электромагнитного поля.
23. Волновые уравнения.
24. Основные законы геометрической оптики.
25. Тонкие линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах.
26. Интерференция света.
27. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
28. Поляризация света. Способы получения поляризованного света.
29. Взаимодействие света с веществом.
30. Квантовые свойства излучения.
31. Модели строения атома.

32. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца.
33. Общая картина возникновения спектров. Рентгеновское излучение.
34. Спонтанное и индуцированное излучения. Оптические квантовые генераторы (лазеры).
35. Строение атомного ядра. Основные характеристики ядер. Энергия связи ядер и дефект масс.
36. Ядерные силы. Модели ядра.
37. Радиоактивное излучение и его свойства. Закон радиоактивного распада.
39. Ядерные реакции и их основные типы.
40. Основные характеристики элементарных частиц.

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

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в экономике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

#### Основная литература:

1. Ивлиев, А. Д. Физика : учебное пособие для вузов / А. Д. Ивлиев. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 676 с. — ISBN 978-5-8114-5874-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200429> .
2. 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>
3. 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> .
4. 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> .
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. 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>.
8. 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.)
9. 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.)
10. Сабирова Ф.М., Мухутдинова Л.А. Сборник тестовых заданий по физике: В 3-х ч. Ч.3. Оптика. квантовая физика: Учебно-методическое пособие для студ.вузов. - Казань: ГБУ'Республиканский центр мониторинга качества образования', 2013. - 146 с. (15 экз.)
11. Сабирова Ф.М. Физика: Часть 1. Механика. Молекулярная физика и основы термодинамики. Учебно-методическое пособие. - Елабуга: Изд-во Елабужского пед.ун-та, 2008. - 70 с. (15 экз.)
12. Сабирова Ф.М. Физика: Часть 2. Электричество и магнетизм. Оптика. Квантовая физика. Учебно-методическое пособие. - Елабуга: Изд-во Елабужского пед.ун-та, 2009. - 82 с. (15 экз.)

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

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в экономике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

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

Office Professional Plus 2010

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»

Электронная библиотечная система Издательства «Лань»

Электронная библиотечная система «Консультант студента»