


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Умаров Марат Файзуллаевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 16.02.2026 11:50:12  
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)  
Физика

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

Профиль подготовки: Математика и информатика

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) Краснова Л.А. (Кафедра физики)

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

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

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
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-2.3	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 по физике с учетом действующих стандартов.

Должен уметь:

определять основные и специфические задачи в рамках поставленной цели, выявлять и анализировать различные способы решения задач по физике и аргументировать их выбор;

осуществлять эффективную педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в области физики.

Должен владеть:

навыками определения основных и специфических задач в рамках поставленной цели, выбора рациональных способов решения задач по физике;

способностью осуществлять эффективную педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в области физики.

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.08.12 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Математика и информатика)" и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 2 курсе в 3, 4 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 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

Контактная работа - 96 часа(ов), в том числе лекции - 48 часа(ов), из них лекции в электронной форме - 0 часа(ов), практические занятия - 48 часа(ов), из них практические занятия в электронной форме - 6 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 48 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре; экзамен в 4 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. Механика. Кинематика.	3	6	0	8	0	0	8
2.	Тема 2. Динамика. Законы сохранения.	3	4	0	8	0	0	8
3.	Тема 3. Молекулярно-кинетическая теория	3	6	0	0	0	0	0
4.	Тема 4. Основы термодинамики.	3	6	0	0	0	0	0
5.	Тема 5. Электричество	3	8	0	10	0	0	10
6.	Тема 6. Магнетизм . Явление электромагнитной индукции	3	6	0	10	0	0	10
	Итого 3 семестр		36	0	36	0	0	36
7.	Тема 7. Геометрическая оптика	4	4	0	4	2	4	4
8.	Тема 8. Волновая и квантовая оптика	4	4	0	4	2	0	4
9.	Тема 9. Строение атома	4	2	0	2	1	0	2
10.	Тема 10. Строение атомного ядра.	4	2	0	2	1	0	2
	Итого 4 семестр		12	0	12	6	0	12
	Итого: 216 ч. (из них 72 ч. контроль)		48	0	48	6	0	48

**4.2 Содержание дисциплины (модуля)**

Содержание дисциплины представлено в ЦОР в соответствии с темами:

Темы 7-10. «Физика. Оптика. Квантовая и атомная физика»: <https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=836>

**Тема 1. Механика. Кинематика.**

Кинематика материальной точки и вращательного движения твердого тела.

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. Законы сохранения.**

Динамика системы материальных точек. Законы сохранения.

Законы Ньютона. Механический принцип относительности. Преобразования Галилея. Силы в природе. Работа и мощность. Механическая энергия. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии в консервативной системе. Динамика системы материальных точек. Соударение двух тел.

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 3. Молекулярно-кинетическая теория**

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

#### **Тема 4. Основы термодинамики.**

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 5. Электричество**

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. Емкость. Конденсаторы. Энергия электростатического поля.

Постоянный электрический ток.

Электрический ток и его характеристики. Закон Ома для участка цепи. Соединения проводников. Зависимость сопротивления от температуры. Источники постоянного тока. Закон Ома для цепи, содержащей ЭДС. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

#### **Тема 6. Магнетизм . Явление электромагнитной индукции**

Магнитное поле.

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.

Электромагнетизм.

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 7. Геометрическая оптика**

Развитие взглядов на природу света. Основы 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 8. Волновая и квантовая оптика**

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. 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. Рассеяние света.

#### **Тема 9. Строение атома**

Модели строения атома. Модель Резерфорда ее противоречия. Постулаты Бора. Теория атома водорода по Бору. Спектральные серии атома водорода. Квантовые числа. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Правила отбора. Заполнение электронных оболочек. Периодическая система элементов Менделеева. Повторяемость химических и физических свойств.

#### **Тема 10. Строение атомного ядра.**

Состав ядра. Нейтроны, протоны. Нуклоны. Заряд и массовое число ядра. Изотопы. Модели строения ядра: оболочечная, капельная, оптическая, обобщенная. Энергия связи ядра. Радиоактивность. альфа- и бета-распады, гамма-излучение. Искусственные превращения ядер. Ядерные реакции, классификация реакций. Цепная реакция деления ядра. Проблемы термоядерного синтеза.

### **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 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/>

Физика вокруг нас - <http://physics03.narod.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.
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
экзамен	Экзамен является формой итоговой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине в целом или по разделу дисциплины. По результатам экзамена студенту выставляется оценка "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" или "неудовлетворительно". Экзамен (зачет) может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению кафедры. Экзаменатор может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали на практических занятиях.

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

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

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

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.

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

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

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

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

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

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

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.08.12 Физика**

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
Профиль подготовки: Математика и информатика  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очное  
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. Письменная контрольная работа
  - 4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
  - 4.1.2.2. Критерии оценивания
  - 4.1.2.3. Содержание оценочного средства
- 4.2. **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ**
- 4.2.1. Экзамен
  - 4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
  - 4.2.1.2. Критерии оценивания
  - 4.2.1.3. 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 по физике с учетом действующих стандартов</p> <p>Уметь определять основные и специфические задачи в рамках поставленной цели, выявлять и анализировать различные способы решения задач выбор</p> <p>Владеть навыками определения основных и специфических задач в рамках поставленной цели, выбора рациональных способов решения задач по физике</p>	<p><b>Текущий контроль:</b>                      письменная контрольная работа, тестирование по темам  <i>Тема 1. Механика. Кинематика.</i>  <i>Тема 2. Динамика. Законы сохранения.</i>  <i>Тема 3. Молекулярно-кинетическая теория</i>  <i>Тема 4. Основы термодинамики.</i>  <i>Тема 5. Электричество</i>  <i>Тема 6. Магнетизм . Явление электромагнитной индукции</i>  <i>Тема 7. Геометрическая оптика</i>  <i>Тема 8. Волновая и квантовая оптика</i>  <i>Тема 9. Строение атома</i>  <i>Тема 10. Строение атомного ядра.</i></p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b>                      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 физики</p> <p>Владеть способностью осуществлять эффективную педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в физики</p>	<p><b>Текущий контроль:</b>                      письменная контрольная работа, тестирование по темам  <i>Тема 1. Механика. Кинематика.</i>  <i>Тема 2. Динамика. Законы сохранения.</i>  <i>Тема 3. Молекулярно-кинетическая теория</i>  <i>Тема 4. Основы термодинамики.</i>  <i>Тема 5. Электричество</i>  <i>Тема 6. Магнетизм . Явление электромагнитной индукции</i>  <i>Тема 7. Геометрическая оптика</i>  <i>Тема 8. Волновая и квантовая оптика</i>  <i>Тема 9. Строение атома</i>  <i>Тема 10. Строение атомного ядра.</i></p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b>                      экзамен</p>

## 2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100 баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85 баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70 баллов)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (0-55 баллов)
УК-2	Знает требования к определению задач в рамках поставленной цели; базовые способы решения задач по физике с учетом действующих стандартов	Знает основные требования к определению задач в рамках поставленной цели; базовые способы решения задач по физике 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 по физике 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 по физике с учетом действующих стандартов
	Умеет определять	Умеет определять	Умеет определять	Не умеет определять

	основные и специфические задачи в рамках поставленной цели, выявлять и анализировать различные способы решения задач по физике и аргументировать их выбор	основные и специфические задачи в рамках поставленной цели, выявлять и анализировать основные способы решения задач по физике. Допускает незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	основные задачи в рамках поставленной цели, выявлять и анализировать основные способы решения задач по физике и аргументировать их выбор. Допускает типичные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи.	основные и специфические задачи в рамках поставленной цели, выявлять и анализировать различные способы решения задач по физике и аргументировать их выбор
	Владеет навыками определения основных и специфических задач в рамках поставленной цели, выбора рациональных способов решения задач по физике	Владеет основными навыками определения специфических задач в рамках поставленной цели, выбора рациональных способов решения задач по физике. 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 по физике. 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 по физике
ОПК-8	Умеет осуществлять эффективную педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в области физики	Умеет осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в области 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 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 физики
	Владеет способностью осуществлять эффективную педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в области физики	Владеет способностью осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в области физики. Допускает незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Владеет способностью осуществлять педагогическую деятельность по заданным правилам на основе специальных научных знаний в области физики. Допускает типичные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Не владеет способностью осуществлять эффективную педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний в области физики

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

3 семестр

#### Текущий контроль:

Тестирование по темам

Тема 1. Механика. Кинематика.

Тема 2. Динамика. Законы сохранения.

Тема 3. Молекулярно-кинетическая теория

Тема 4. Основы термодинамики

Тема 5. Электричество

Тема 6. Магнетизм. Явление электромагнитной индукции

Максимальное количество баллов по БРС - 20

Письменная контрольная работа по темам:

Тема 1. Механика. Кинематика.

Тема 2. Динамика. Законы сохранения.

Тема 3. Молекулярно-кинетическая теория

Тема 4. Основы термодинамики

Тема 5. Электричество

Тема 6. Магнетизм. Явление электромагнитной индукции

Максимальное количество баллов по БРС - 30

Итого: 20+30=50 баллов

**Промежуточная аттестация** – экзамен – 50 баллов

4 семестр

**Текущий контроль:**

Тестирование по темам

Тема 7. Геометрическая оптика

Тема 8. Волновая и квантовая оптика

Тема 9. Строение атома

Тема 10. Строение атомного ядра.

Форма контроля реализуется в формате ЦОР Физика. Оптика. Квантовая и атомная физика

<https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=836>

Максимальное количество баллов по БРС - 30

Письменная контрольная работа по темам:

Тема 7. Геометрическая оптика

Тема 8. Волновая и квантовая оптика

Тема 9. Строение атома

Тема 10. Строение атомного ядра.

Максимальное количество баллов по БРС - 22

Итого: 20+30=50 баллов

**Промежуточная аттестация** – экзамен – 50 баллов

**Промежуточная аттестация** – экзамен в 3 семестре, экзамен в 4 семестре.

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, решения задачи и/или выполнения теста (в письменной форме или компьютерной форме) с сочетанием двух или более указанных форм.

Преподаватель, принимающий экзамен обеспечивает случайное распределение вариантов экзаменационных 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.

Устный или письменный ответ – 30 баллов.

Решение задачи – 20 баллов.

Итого 30+20=50 баллов.

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

Соответствие баллов и оценок:

**Для экзамена:**

86-100 – отлично

71-85 – хорошо

56-70 – удовлетворительно

0-55 – неудовлетворительно

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

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

##### **4.1.1. Письменная контрольная работа**

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

Выполняется вне аудитории. Каждый студент получает задание по вариантам. 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**

**26-30 баллов ставятся, если обучающимся:**

Правильно решены все задачи. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий

**21-25 баллов ставятся, если обучающимся:**

Правильно выполнена большая часть задач. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к решению конкретных задач.

### 17-20 баллов ставятся, если обучающимся:

Задачи решены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к решению конкретных задач.

### 0-16 баллов ставятся, если обучающимся:

Задачи решены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к решению конкретных задач.

#### 4.1.1.3 Оценочные средства

3 семестр

Темы 1-2.

##### 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, действующего 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  $A$

Темы 3-4

##### 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 пузырь увеличить его диаметр от 1 см до 11 см? Считать процесс изотермическим.

Темы 5-6.

##### Вариант 1

1. Как изменится сила взаимодействия двух точечных электрических зарядов при уменьшении расстояния между ними в 2 раза?
2. Потенциал в точке А электрического поля равен 100 В, потенциал в точке В равен 200 В. Какую работу совершают силы электрического поля при перемещении заряда 5 мКл из точки А в точку В?
3. Сопротивление резистора увеличили в 2 раза, а приложенное к нему напряжение уменьшили в 2 раза. Как изменилась сила электрического тока, протекающего через резистор?
4. Гальванический элемент с ЭДС 1,6 В и внутренним сопротивлением 0,3 Ом замкнут проводником сопротивлением 3,7 Ом. Сила тока в цепи равна
5. Для того чтобы сила, действующая со стороны однородного магнитного поля с индукцией 0,1 Тл на прямолинейный проводник длиной 4 м (проводник расположен под углом  $30^{\circ}$  к полю), была равна 1 Н, по проводнику следует пропустить ток
6. За 5 с магнитный поток, пронизывающий проволочную рамку, увеличился от 3 до 8 Вб. Чему равно при этом значение ЭДС?

#### Вариант 2

1. При изменении расстояния между двумя точечными электрическими зарядами сила взаимодействия уменьшилась в 9 раз. Как изменилось расстояние между зарядами?
2. Потенциал в точке А электрического поля равен 200 В, потенциал в точке В равен 100 В. Какую работу совершают силы электрического поля при перемещении заряда 5 мКл из точки А в точку В?
3. Как изменится сила электрического тока, протекающего по проводнику, если увеличить в 2 раза напряжение на его концах, а сопротивление уменьшить в 2 раза?
4. В паспорте электродвигателя швейной машины указаны напряжение и сила тока: 220 В; 2 А. Какова 5. Прямолинейный проводник с током длиной 5 см перпендикулярен линиям индукции однородного магнитного поля. Чему равен модуль индукции магнитного поля, если при токе в 2 А на проводник действует сила, величина которой составляет 0,01 Н?

4 семестр  
Темы 7-10

#### 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 см. Где надо поместить между ними линзу с фокусным расстоянием 20 см, чтобы получить на экране отчетливое изображение предмета?
3. 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 А.
4. Определить дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи ядра  $O_8^{17}$ .
5. Ядро тория  $Th_{90}^{234}$  превратилось в ядро радия  $Ra_{88}^{226}$ . Какую частицу испустило при этом ядро тория?

#### 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. Будет ли иметь место фотоэффект у лития, если он освещается монохроматическим светом с длиной волны 589 нм? (Авых=2,4 эВ).
4. Определить дефект массы, энергию связи и удельную энергию связи ядра  ${}_{12}Mg^{23}$ .
5. Запишите ядерную реакцию, происходящую при бомбардировке алюминия  $\alpha$ -частицами и сопровождающуюся выбиванием неизвестных частиц, если в результате получается ядро кремния.

### 4.1.2. Тестирование.

#### 4.1.2.1. Порядок проведения.

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 – 10 тестовых заданий.

#### 4.1.2.2 Критерии оценивания

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

86% правильных ответов и более.

**14-16 баллов ставится, если обучающимся:**

От 71% до 85 % правильных ответов.

**11-13 баллов ставится, если обучающимся:**

От 56% до 70% правильных ответов.

**0-10 балла ставится, если обучающимся:**

55% правильных ответов и менее.

#### 4.1.2.3. Содержание оценочного средства

3 семестр

Темы 1-2.

Тема 1. Механика. Кинематика.

Тема 2. Динамика. Законы сохранения.

1. Кинематикой называют раздел механики, изучающий механическое движение материальных тел
- с учетом причин, вызывающих эти движения
  - без учета причин, вызывающих эти движения
  - находящихся в состоянии покоя

2. Движение называется прямолинейным и равномерным, если точка движется вдоль
- прямой линии с произвольной скоростью
  - произвольной линии с постоянной скоростью
  - прямой линии с постоянной скоростью
  - 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

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

8. Первый закон Ньютона имеет следующую формулировку:

- существуют такие системы отсчета, относительно которых тело движется прямолинейно и равномерно, если на него не действуют другие силы или действие этих сил скомпенсировано
- сила, действующая на тело, равна произведению массы на ускорение
- 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)  $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$

8. 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

- во внешнем поле силы
- в неинерциальной системе отсчета
- в замкнутой системе тел
- при отсутствии силы трения

9. Кинетическая энергия – это энергия, зависящая от

- скоростей тел
- взаимного расположения тел
- характера движения

10. Формулировка закона сохранения механической энергии:

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

- 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

- число колебаний за  $2\pi$  секунды
- число колебаний за единицу времени

- в) время, в течение которого тело совершает одно полное колебание
13. Гармоническими называют колебания,
- при которых переменные величины изменяются по закону синуса или косинуса;
  - которые совершает система относительно некоторой точки
  - совершающиеся в системе под действием внутренних сил
14. Полная энергия гармонического колебания
- изменяется и максимальна при прохождении положения равновесия.
  - изменяется и максимальна при наибольшем отклонении от положения равновесия.
  - постоянна и пропорциональна квадрату амплитуды и квадрату частоты
18. Волновая поверхность – это ...
- поверхность, вдоль которой распространяется волна;
  - геометрическое место точек, колеблющихся в одинаковых фазах.
  - геометрическое место точек, колеблющихся в разных фазах.
16. Скорость распространения волны определяется по формуле

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

Ответы

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

Темы 3-4.

Тема 3. Молекулярно-кинетическая теория

Тема 4. Основы термодинамики.

1. Понятие «идеальный газ» применимо тогда, когда можно пренебречь:
- потенциальной энергией частиц
  - кинетической энергией частиц
  - потенциальной энергией частиц и их размерами
  - 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...

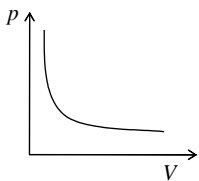
- количеству вещества массой 12 граммов;
- количеству вещества системы, которая содержит столько же структурных элементов, сколько

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 граммов.

4. Изохорный процесс описывается уравнением:



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

8. Процесс, представленный на графике справа, ...

- изобарный
- изохорный
- изотермический

6. Уравнение состояния для произвольного количества идеального газа:

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

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

- при неизменной температуре
- при убывающей температуре
- при возрастающей температуре
- 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

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 5-6

Тема 5. Электричество

Тема 6. Магнетизм. Явление электромагнитной индукции

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)  $k \frac{|q|}{\varepsilon r}$     в)  $k \frac{|q|}{\varepsilon r^2}$     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

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

- а)  $\varphi = \frac{q^2}{4\pi\varepsilon_0 R}$     б)  $\varphi = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 R^2}$     в)  $\varphi = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 R}$     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

**8. 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**

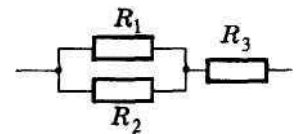
- а) отрицательно заряженных частиц  
 б) незаряженных частиц  
 в) положительно заряженных частиц  
 г) как положительно, так и отрицательно заряженных частиц.

**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**

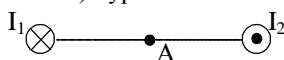
- а)  $A = IUt$     б)  $A = IU$     в)  $A = IR$     г)  $A = I^2 R$

**13. 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.



**18. 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

16. Направление действия силы Ампера определяется по правилу  
 а) левой руки      б) буравчика      в) правой руки      г) Ленца
18. 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)  $F = qvB \sin \alpha$
18. Как направлены магнитные моменты атомов диамагнетиков, внесенных во внешнее магнитное поле?  
 а) по полю      б) против поля      в) перпендикулярно полю.
19. 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
20. 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)  $\frac{d\Psi}{dt}$
21. ЭДС самоиндукции определяется по формуле  
 а)  $BS \cos \alpha$       б)  $IBl \sin \alpha$       в)  $-\frac{d\Phi}{dt}$       г)  $-L \frac{dI}{dt}$

Ответы к тесту

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
г	в	б	г	в	г	а	в	а	б	б	а	в	а	б	а	г	б	в	а	г

4 семестр

**Темы 7-10**

Тема 7. Геометрическая оптика

Тема 8. Волновая и квантовая оптика

Тема 9. Строение атома

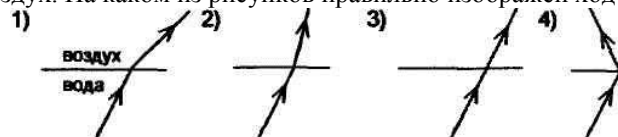
Тема 10. Строение атомного ядра.

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)  $\frac{\sin r}{\sin i} = n$

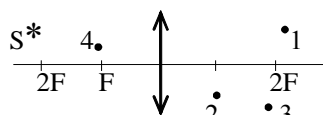
3. При переходе света от оптически менее плотной среды в более плотную угол преломления:  
 а) увеличивается      б) уменьшается  
 в) сначала уменьшается, затем увеличивается  
 г) сначала увеличивается, затем уменьшается

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

8. 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

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

а) разность хода  $\Delta \ell = \pm(2\kappa + 1)\frac{\lambda}{2}$ , источники волн когерентны

в) разность хода  $\Delta \ell = \pm 2\kappa \cdot \frac{\lambda}{2}$ , источники могут быть любые;

г) разность хода  $\Delta \ell = \pm 2\kappa \cdot \frac{\lambda}{2}$ , источники волн когерентны;

д) разность хода  $\Delta \ell = \pm(2\kappa + 1)\frac{\lambda}{2}$ , 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.

18. 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.

18. 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

Ответы к тесту

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
а	в	б	а	В	г	а	г	б	в	а	в	б	а	а	г	г	б	в

## 4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

### 4.2.1. Экзамен

#### 4.2.1.1. Порядок проведения.

По дисциплине предусмотрен экзамен в 3 семестре и экзамен в 4 семестре. Экзамен проходит по билетам. В каждом билете два вопроса: Устный ответ на теоретический вопрос по курсу дисциплины и задача и/или один из вариантов теста по теме.

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.

#### 4.2.1.2. 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 один из вариантов теста по теме.

##### **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.

Вопросы к экзамену 3 семестр

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.

В качестве оценочного средства используется одна из задач, предлагаемых для выполнения письменной контрольной работы и/или один из вариантов теста по теме.

#### Вопросы к экзамену 4 семестр

1. Основные законы оптики.
2. Тонкие линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах.
3. Интерференция света. Когерентность источников. Получение когерентных волн в оптике.
4. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
5. Дифракция в параллельных лучах (на щели и дифракционной решетке)
6. Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса.
7. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия. Поглощение света. Рассеяние света.
8. Излучение абсолютно черного тела. Недостатки волновой теории света
9. Квантовые свойства света. Фотоэффект. Давление света. Эффект Комптона.
10. Гипотеза де-Бройля. Волны де-Бройля. Дифракция электронов.
11. Модели строения атома. Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц.
12. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца.
13. Спектральные серии атома водорода.
14. Теория атома водорода по Бору.
15. Квантовые числа. Принцип Паули. Строение электронных оболочек атома.
16. Периодическая система элементов Менделеева.
17. Общая картина возникновения спектров. Рентгеновское излучение.
18. Спонтанное и индуцированное излучения. Оптические квантовые генераторы (лазеры).
19. Строение атомного ядра. Основные характеристики ядер.
20. Энергия связи ядер и дефект масс.
21. Ядерные силы. Модели ядра.
22. Радиоактивное излучение и его свойства.
23. Закон радиоактивного распада.
24. Правила смещения. Альфа- и бета-распады.
25. Ядерные реакции и их основные типы.
26. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления ядер урана. Реакция синтеза атомных ядер.
27. Эволюция понятия "элементарная частица". Мюоны и мезоны.
28. Виды взаимодействия элементарных частиц. Античастицы.
29. Основные характеристики элементарных частиц. Внутренние квантовые числа.
30. Кварковая модель адронов.

В качестве оценочного средства используется одна из задач, предлагаемых для выполнения письменной контрольной работы и/или один из вариантов теста по теме.

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

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

Профиль подготовки: Математика и информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

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. 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>

5. 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> .

6. 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>.

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 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>

8. 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>

9. 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>.

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., 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.)

**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 информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

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»