

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Инженерно-строительное отделение



**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора  
по образовательной деятельности  
НЧИ КФУ

Ахметов Н.Д.

20 20 г.

**Программа дисциплины**

Физика

Направление подготовки: 08.03.01 - Строительство

Профиль подготовки: Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

## 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 доцент, кандидат физико-математических наук (доцент) Шайхуллина Р.М. (Кафедра физики НИ, Отделение информационных технологий и энергетических систем), Набережночелнинский институт (филиал) Казанского (Приволжского) Федерального Университета [RMShajhullina@kpfu.ru](mailto:RMShajhullina@kpfu.ru)

**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>
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- теоретические основы, законы и модели физики, позволяющие решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, в том числе, фундаментальных разделов физики - механики, термодинамики, электродинамики, оптики, квантовой физики, а также математического аппарата.

Должен уметь:

- решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, в том числе физики, с обязательным использованием математического аппарата;

Должен владеть:

- методами экспериментального исследования в физике для решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, в том числе физики, с обязательным использованием математического аппарата.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел " Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 08.03.01 "Строительство (Промышленное и гражданское строительство)" 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 10 зачетных единиц на 360 часов.

Контактная работа - 48 часов, в том числе лекции - 16 часов, практические занятия - 16 часов, лабораторные работы - 16 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 299 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 13 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет 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	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Физические основы механики. Механические колебания и волны.	3	4	2	2	50
2.	Тема 2. Молекулярная физики и термодинамика.	3	4	2	2	48
3.	Тема 3. Электростатика и электрический ток.	3	4	4	4	50
4.	Тема 4. Электродинамика. Электромагнитные колебания и волны.	4	1	4	4	50
5.	Тема 5. Волновая и квантовая оптика.	4	2	2	2	50
6.	Тема 6. Основы квантовой механики. Физика атома и атомного ядра.	4	1	2	2	51
	Итого		16	16	16	299

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Физические основы механики. Механические колебания и волны.

###### Основы кинематики

Кинематика поступательного движения (материальная точка, система отсчёта, траектория движения, скорость, перемещение; тангенциальное, нормальное и полное ускорения). Кинематика вращательного движения (угловая скорость, угловое ускорение, связь между угловой и линейной скоростями, равнопеременное вращение материальной точки).

###### Основы динамики

I закон Ньютона, инерциальная система отсчёта. II закон Ньютона, сила, масса, импульс. III закон Ньютона. Центр масс, скорость и ускорение центра масс.

###### Законы сохранения в механике

Механическая работа. Консервативные силы, потенциальная энергия тела. Связь между силой и потенциальной энергией. Однородность времени. Закон сохранения полной механической энергии. Однородность пространства. Закон сохранения импульса механической системы.

###### Механика твёрдого тела

Момент силы. Момент импульса. Кинетическая энергия вращения. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основное уравнения динамики вращательного движения твёрдого тела. Изотропность пространства. Закон сохранения момента импульса.

###### Релятивистская механика

2 постулата СТО. Преобразование Лоренца и следствия из него: замедление времени, сокращение длины. Закон сложения скоростей в СТО. Релятивистский импульс. 3 вида энергии в СТО.

###### Механические колебания и волны

###### Механические колебания

Свободные гармонические незатухающие колебания. Дифференциальные уравнения. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники. Сложение

гармонических колебаний. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

Механические волны

Характеристики механических волн. Продольные и поперечные волны. Волновое уравнение. Плотность энергии. Плотность потока энергии.

## **Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика.**

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) идеального газа

Основные положения МКТ. Основное уравнение МКТ идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Физический смысл температуры. Явления переноса. Средняя длина свободного пробега молекул.

Функции распределения Максвелла и Больцмана

Распределение молекул по скоростям. Функция распределения Максвелла. Барометрическая формула. Распределение молекул по энергиям. Формула Больцмана.

Основы термодинамики

I начало термодинамики. Работа газа. Теплоёмкость газа. Степени свободы молекул. Адиабатический процесс. Круговой процесс (цикл). Необратимые процессы. Энтропия. II начало термодинамики.

## **Тема 3. Электростатика и электрический ток.**

Электрическое поле в вакууме

Свойства электрического заряда. Закон Кулона. Напряжённость, потенциал. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора  $\vec{E}$ . Теорема Гаусса в вакууме. Конденсатор. Проводники.

Электрическое поле в веществе

Полярные и неполярные диэлектрики, их поляризация. Поляризованность. Теорема Гаусса для диэлектрика. Электроёмкость. Энергия электрического поля.

Постоянный электрический ток

Сила и плотность тока. Э.д.с. источника тока. Напряжение на участке 1-2. Законы Ома для однородного и неоднородного участков в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. Электрические токи в жидкостях, газах, в вакууме.

## **Тема 4. Электродинамика. Электромагнитные колебания и волны.**

Электрическое поле в вакууме

Свойства электрического заряда. Закон Кулона. Напряжённость, потенциал. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора  $\vec{E}$ . Теорема Гаусса в вакууме. Конденсатор. Проводники.

Электрическое поле в веществе

Полярные и неполярные диэлектрики, их поляризация. Поляризованность. Теорема Гаусса для диэлектрика. Электроёмкость. Энергия электрического поля.

Постоянный электрический ток

Сила и плотность тока. Э.д.с. источника тока. Напряжение на участке 1-2. Законы Ома для однородного и неоднородного участков в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. Электрические токи в жидкостях, газах, в вакууме.

Магнитное поле в вакууме

Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Магнитный момент. Закон Био-Савара-Лапласа. Циркуляция вектора  $\vec{H}$ . Сила Лоренца. Движение заряда в магнитном поле. Магнитный поток. Теорема Гаусса. Работа магнитного поля. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон Фарадея. Индуктивность. Самоиндукция.

Магнитное поле в веществе.

Магнетики. Напряжённость магнитного поля. Циркуляция вектора  $\vec{H}$

Природа магнетизма. Ферромагнетики. Энергия магнитного поля.

Основы теории электромагнитного поля.

Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах, их физический смысл.

Электромагнитные колебания

Незатухающие электромагнитные колебания. Затухающие колебания. Вынужденные электрические колебания. Резонанс тока.

Электромагнитные волны

Волновое уравнение для  $E$  и  $H$ . Скорость распространения электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

### **Тема 5. Волновая и квантовая оптика.**

Интерференция света

Когерентность световых волн. Условия максимума и минимума интерференции. Интерференция света от различных объектов.

Дифракция света

Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракции Френеля и Фраунгофера от различных объектов. Рассеяние света.

Поляризация и дисперсия света

Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света.

Тепловое излучение

Характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Квантовая природа излучения. Гипотеза Планка. Формула Планка. Оптическая пиометрия.

Фотоэффект. Эффект Комптона. Давление света

Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

### **Тема 6. Основы квантовой механики. Физика атома и атомного ядра.**

Основные положения квантовой механики

Гипотеза де-Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Движение свободной частицы. Частица в одномерной потенциальной яме. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер, туннельный эффект. Гармонический осциллятор в квантовой механике.

Квантовая теория атома

Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Атом водорода по Бору: стационарные орбиты, энергия, спектр излучения. Атом водорода в квантовой механике: квантовые числа, спектр излучения, правила отбора, спин электрона. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.

Ядро атома

Характеристики ядра. Дефект массы и энергия связи ядра. Спин ядра и его магнитный момент. Ядерные силы. Модели ядра. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. Альфа, бета-распад. Гамма излучение и его свойства. Резонансное поглощение гамма-излучения. Эффект Мессбауэра. Реакции деления и синтеза ядер.

## **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 (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

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

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

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

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Дистанционное образование КФУ. Физика. Волновая и квантовая оптика. Основы квантовой механики. Физика атома и твердого тела. Физика ядра и элементарных частиц. Автор ЭОР: Шайхуллина Р.М. - <https://edu.kpfu.ru/course/view.phpid=2170>

Дистанционное образование КФУ. Физика. Часть 1. Лекционный курс по дисциплине "Физика". Часть 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Авторы ЭОР: Юнусов Н.Б., Сарваров Ф.С. - <https://edu.kpfu.ru/course/view.phpid=2047>

Дистанционное образование КФУ. Физика. часть 2. Электростатика. Электрический ток. Электродинамика. Авторы ЭОР: Юнусов Н.Б., Страшинский Ч.С. - <https://edu.kpfu.ru/course/view.phpid=2162>

#### **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 и предоставленных доступов НЧИ КФУ;
- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования 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 каждого из изданий литературы 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 библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

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

Сивухин Д.В. Общий курс физики. Механика 2005. стр.559 ISBN: 5-9221-0225-7 - [https://www.studmed.ru/sivuhin-dv-obschiy-kurs-fizi-ki-5-tomov-vse-chasti-novogo-izdaniya\\_2f7ecbf72c9.html](https://www.studmed.ru/sivuhin-dv-obschiy-kurs-fizi-ki-5-tomov-vse-chasti-novogo-izdaniya_2f7ecbf72c9.html)

Т.И. Трофимова. Курс физики: учеб. пособие для вузов / Т.И. Трофимова. 11-е изд., стер. М.: Издательский центр Академия, 2006. 560 с. ISBN 5-7695-2629-7 - [https://www.studmed.ru/trofimova-ti-kurs-fiziki\\_000fd726e5d.html](https://www.studmed.ru/trofimova-ti-kurs-fiziki_000fd726e5d.html)

Трофимова Т. И. Основы физики. В 5 кн. Кн. 4. Волновая и квантовая оптика: Учеб. пособие / Т. И. Трофимова. М.: Высш. шк. , 2007. 215 с: и л. ISBN 5-06-005696-1 - [https://www.studmed.ru/view/trofimova-ti-kurs-fiziki\\_000fd726e5d.html](https://www.studmed.ru/view/trofimova-ti-kurs-fiziki_000fd726e5d.html)

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>В ходе лекционных занятий необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вести конспектирование учебного материала.</li> <li>2. Обращать внимание на категории, формулировки, законы, раскрывающие содержание физических явлений и процессов.</li> <li>3. Обращать внимание на научные выводы и экспериментальные доказательства физических законов.</li> <li>4. Внимательно уяснить практическую направленность основных законов физики.</li> <li>5. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.</li> <li>6. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.</li> </ol> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся изучают теоретический лекционный материал на следующих платформах и ресурсах: - в команде "Microsoft Teams"</p>
практические занятия	<p>В ходе практических занятий необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вникнуть в смысл и постановку вопроса. Установить все ли данные приведены для решения задачи. Сделать схематический рисунок.</li> <li>2. Каждую практическую задачу решить вначале в общем виде. Это позволит целенаправленно использовать физический закон по теме решаемой задачи.</li> <li>3. Провести численные математические расчеты и обязательно проверить размерность и правдоподобность полученных физических величин.</li> </ol> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания практических занятий на следующих платформах и ресурсах: - в команде "Microsoft Teams"</p>
лабораторные работы	<p>Лабораторные работы проводятся во время аудиторных занятий по вариантам. 1 лабораторная работа, выполненная полностью (эксперимент и защита)</p>



Вид работ	Методические рекомендации
	<p>теории) - 5 баллов.</p> <p>Перед проведением лабораторной работы обязаны ознакомиться с техникой безопасности при выполнении данной работы и методическими указаниями к работе. При выполнении лабораторных работ необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулировать цель и задачи выполняемой работы</li> <li>2. Указать в отчете схему установки и рассказать принцип ее действия</li> <li>3. Записать результаты измерений в таблице и определить рабочие формулы расчетов</li> <li>4. Обработать результаты измерений согласно рабочих формул и представить данные в виде графиков, таблиц (приветствуется использование программ обработки экспериментальных измерений Origin, Excell). Рассчитать погрешности измерений</li> <li>5. Составить выводы по итогам выполненной работы. Провести сравнительный анализ с теоретическими данными</li> <li>6. По итогам выполнения работы составить отчет по вышеуказанным пунктам (приветствуется напечатанный вариант).</li> <li>7. Ответить на теоретические вопросы по теме работы.</li> </ol> <p>Возможна защита лабораторных работ в режиме онлайн или сдача отчета без защиты через размещение на платформе обучения с применением дистанционных технологий в обучении или сдача отчета без защиты путем отправки на электронную почту преподавателя.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах: - в команде "Microsoft Teams"</p>
самостоятельная работа	<p>В ходе самостоятельной работы необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучить основную и дополнительную литературу по теме.</li> <li>2. Изучить и проработать лекционный материал, дополнив его собственным конспектом, полученным из рекомендованной преподавателем литературы.</li> <li>3. Изучить рекомендованные преподавателем электронные образовательные ресурсы, презентации по изучаемым разделам физики.</li> <li>4. Обратить особое внимание на постановку экспериментальных опытов, доказывающих физические законы в природе.</li> <li>5. В случае вопросов по изучаемому материалу - обращаться к преподавателю за разъяснениями.</li> </ol>
контрольная работа	<p>Контрольная работа выполняется строго по вариантам.</p> <p>Контрольная работа выполняется чернилами, разборчивым почерком в тетради (12л).</p> <p>Условия задач в контрольной работе приводятся полностью. Для замечаний преподавателя на страницах тетради нужно оставлять поля. Каждую задачу следует начинать с отдельного листа.</p> <p>Решения задач должны сопровождаться краткими, но исчерпывающими объяснениями хода решения. Решение задач рекомендуется выполнять в следующей последовательности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ввести буквенные обозначения физических величин, если это не сделано в условии задачи.</li> <li>2. Сделать (если это необходимо) чертёж (электрическую, оптическую схемы), поясняющий содержание задачи и ход решения.</li> <li>3. Сформулировать физические законы, на которых базируется решение</li> </ol>

Вид работ	Методические рекомендации
	<p>задачи.</p> <p>4. Составить уравнение или систему уравнений, решая которую, можно найти искомые величины.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся сдают задания на следующих платформах и ресурсах: - в команде "Microsoft Teams"</p>
тестирование	<p>Тестирование проводится во время аудиторных занятий по вариантам. Время - 90 минут, 30 заданий, (1 балл-1 задание).</p> <p>1. Перед решением заданий рекомендуется повторить соответствующую теорию по учебникам или конспекту, записанному на лекционных занятиях, просмотреть основные формулы и законы в данных методических указаниях, примеры решения задач, рассмотренных на практических занятиях.</p> <p>2. Приступая к решению задания, необходимо кратко записать его условие, и (если необходимо) сделать рисунок. Решение сначала следует осуществить в общем виде (в буквенных обозначениях), получить расчетную формулу и затем произвести численный расчет в единицах СИ. После этого нужно сравнить полученный ответ с вариантами ответа. Если ответы не совпали, то необходимо проанализировать решение задания, уточнить правильность выбранных формул и законов, а затем исправить ошибки.</p> <p>3. Обязательно выполнение домашних практических заданий для успешного прохождения тестирования и написания письменных (контрольных работ).</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют тестовые задания на следующих платформах и ресурсах: - в команде "Microsoft Teams"</p>
зачет	<p>1. Ознакомиться с перечнем вопросов для зачета</p> <p>2. Внимательно прочитать и осмыслить рекомендованную литературу, конспект лекций. Выучить все физические формулы по пройденным темам</p> <p>3. Зачет по физике проходит в письменной форме и должен содержать: - определение основных физических величин (в аналитической и текстовой форме); - для векторных величин должны быть определены как модуль, так и направление; - формулировку основных законов физики (в аналитической и текстовой форме); при этом необходимо дать определение физических величин, входящих в формулировку закона; рисунок, поясняющий ответ на вопрос</p> <p>4. Решение задач сначала следует осуществить в общем виде (в буквенных обозначениях), получить расчетную формулу и затем произвести численный расчет в единицах СИ.</p> <p>Возможна сдача зачета по тестам с применением дистанционных технологий в обучении.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют тестовые задания на следующих платформах и ресурсах: - в команде "Microsoft Teams"</p>
экзамен	<p>1. Ознакомиться с перечнем вопросов для экзамена</p> <p>2. Внимательно прочитать и осмыслить рекомендованную литературу, конспект лекций. Выучить все физические формулы по пройденным темам</p>

Вид работ	Методические рекомендации
	<p>3. Экзамен по физике проходит в письменной форме и должен содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение основных физических величин (в аналитической и текстовой форме);</li> <li>- для векторных величин должны быть определены как модуль, так и направление;</li> <li>- формулировку основных законов физики (в аналитической и текстовой форме); при этом необходимо дать определение физических величин, входящих в формулировку закона; рисунок, поясняющий ответ на вопрос</li> </ul> <p>4. Решение задач сначала следует осуществить в общем виде (в буквенных обозначениях), получить расчетную формулу и затем произвести численный расчет в единицах СИ.</p> <p>Возможна сдача экзамена по тестам с применением дистанционных технологий в обучении.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют тестовые задания на следующих платформах и ресурсах:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в команде "Microsoft Teams"</li> </ul>

**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:

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

2. Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью, учебно-наглядными пособиями.

Основное оборудование:

Меловая доска

Кафедра (трибуна)

Проектор и презентации с тематическими иллюстрациями Optoma EW610ST

Экран Projecta

Ноутбук Acer Aspire

Инструментальный микроскоп, модель ММИ-2, горизонтальный оптиметр, модель ИКГ-3, измерительная машина, модель ИЗМ-1, прибор для измерения биения зубчатого венца, прибор ПБМ-500, профилограф-профилометр, модель П 201, синусная линейка, оптический угломер УО-2, транспортирный угломер- УМ, индикаторный нутромер-НИ, штангенциркули, микрометр, резьбовой микрометр, плоскопараллельные концевые меры, стойка измерительная, оптиметр вертикальный, модель ЦКВ-3, линейка оптическая, модель ОЛ-800

3. Рабочий кабинет - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

## **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 курсового проекта - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 08.03.01 "Строительство" и профилю подготовки "Промышленное и гражданское строительство".

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Инженерно-строительное отделение

**Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Физика

Направление подготовки: 08.03.01 - Строительство

Профиль подготовки: Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

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

2. Индикаторы оценивания сформированности компетенций

3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

4.1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

4.1.1. Тестирование

4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

4.1.1.2. Критерии оценивания

4.1.1.3. Содержание оценочного средства

4.1.2. Контрольная работа

4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания

4.1.2.2. Критерии оценивания

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

4.1.3. Лабораторные работы

4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания

4.1.3.2. Критерии оценивания

4.1.4.3. Содержание оценочного средства

4.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.2.1. Зачёт. Экзамен. Устный/письменный ответ на вопросы

4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

4.2.1.2. Критерии оценивания

4.2.1.3. Оценочные средства

4.2.2. Тестовые задания

4.2.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания

4.2.2.2. Критерии оценивания

4.2.2.3. Оценочные средства

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

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
<p><b>ОПК-1</b> <i>Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата</i></p>	<p><b>Знать:</b> способы решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.</p> <p><b>Уметь:</b> решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.</p> <p><b>Владеть:</b> способами решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.</p>	<p><b>Текущий контроль 3-й семестр:</b></p> <p><b>1. Тестирование по темам:</b></p> <p>1. Физические основы механики. Механические колебания и волны</p> <p>2. Молекулярная физика и термодинамика</p> <p>3. Электростатика и электрический ток</p> <p><b>2. Контрольная работа по темам:</b></p> <p>1. Физические основы механики. Механические колебания и волны</p> <p>2. Молекулярная физика и термодинамика</p> <p>3. Электростатика и электрический ток</p> <p><b>3. Лабораторные работы по темам:</b></p> <p>1. Физические основы механики. Механические колебания и волны</p> <p>2. Молекулярная физика и термодинамика</p> <p>3. Электростатика и электрический ток.</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b></p> <p>Зачет, контрольные вопросы, тестовые задания.</p> <p><b>Текущий контроль 4-й семестр:</b></p> <p><b>1. Лабораторные работы по темам:</b></p> <p>4. Электродинамика. Электромагнитные колебания и волны</p> <p>5. Волновая и квантовая оптика</p> <p>6. Основы квантовой механики. Физика атома, атомного ядра</p> <p><b>2. Тестирование по темам:</b></p> <p>4. Электродинамика. Электромагнитные колебания и волны</p> <p>5. Волновая и квантовая оптика</p> <p>6. Основы квантовой механики. Физика атома, атомного ядра</p> <p><b>3. Письменное домашнее задание по темам:</b></p> <p>4. Электродинамика. Электромагнитные колебания и волны</p> <p>5. Волновая и квантовая оптика</p> <p>6. Основы квантовой механики. Физика атома, атомного ядра.</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b></p> <p>Экзамен, контрольные вопросы,</p>

		тестовые задания.
--	--	-------------------

## 2. Индикаторы оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично)	Средний уровень (хорошо)	Низкий уровень (удовлетворительно)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно)
<b>ОПК-1</b> <i>Способен решать задачи профессиональной деятельности и на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата</i>	Знает все способы, позволяющие увеличить надежность при монтаже элементов оборудования электроэнергетических систем, а также сущность и назначения каждого способа для решения конкретной задачи;	Знает все способы, позволяющие увеличить надежность при монтаже элементов оборудования электроэнергетических систем.	Называет некоторые способы, позволяющие увеличить надежность при монтаже элементов оборудования электроэнергетических систем.	Не знает способов, позволяющих увеличить надежность при монтаже элементов оборудования электроэнергетических систем.
	Умеет осуществлять поиск, находить и применять нестандартные решения профессиональных задач, применять все известные современные методы и средства исследования, проектирования, технологической подготовки, позволяющие увеличить надежность при монтаже элементов оборудования электроэнергетических систем;	Умеет использовать нестандартные решения профессиональных задач, применять некоторые современные методы и средства исследования, проектирования, технологической подготовки, позволяющие увеличить надежность при монтаже элементов оборудования электроэнергетических систем;	Перечисляет нестандартные решения профессиональных задач и некоторые современные методы и средства исследования, проектирования, технологической подготовки, позволяющие увеличить надежность при монтаже элементов оборудования электроэнергетических систем;	Не умеет находить нестандартные решения профессиональных задач и применять современные методы и средства исследования, проектирования, технологической подготовки, позволяющие увеличить надежность при монтаже элементов оборудования электроэнергетических систем;



	Демонстрирует на практике навыки исследовательской работы, методы анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, обладает всеми навыками проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, позволяющие увеличить надежность при монтаже элементов оборудования электроэнергетических систем;	Владеет некоторыми навыками исследовательской работы, методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, навыками проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, позволяющие увеличить надежность при монтаже элементов оборудования электроэнергетических систем	Владеет некоторыми навыками исследовательской работы, перечисляет методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, навыками проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, позволяющие увеличить надежность при монтаже элементов оборудования электроэнергетических систем	Не владеет навыками исследовательской работы, методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, навыками проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, позволяющие увеличить надежность при монтаже элементов оборудования электроэнергетических систем

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

#### 3 семестр:

##### **Текущий контроль:**

*Тестирование* Тестирование проводится по следующим темам:

1. Физические основы механики. Механические колебания и волны
2. Молекулярная физика и термодинамика
3. Электростатика и электрический ток

##### *Контрольная работа*

Коллоквиум проводится по следующим темам:

1. Физические основы механики. Механические колебания и волны
2. Молекулярная физика и термодинамика
3. Электростатика и электрический ток

##### *Лабораторные работы*

Письменное домашнее задание выполняется по следующим темам:

1. Физические основы механики. Механические колебания и волны
2. Молекулярная физика и термодинамика
3. Электростатика и электрический ток

##### **Промежуточная аттестация – зачет**

Зачет может проводиться как в традиционной аудиторной форме, а также с применением дистанционных технологий, такие как Microsoft Teams. Зачет проводится в устной или письменной форме по билетам, либо в форме тестирования. Общее количество вопросов 2-й

семестр - 35. В каждом билете на зачет 2 вопроса. Список теоретических вопросов для зачета размещается в «Microsoft Teams» не позднее двух недель до даты проведения зачета. Зачет может проводиться в форме тестирования в объеме не менее 10 заданий. Тестовые задания загружаются в день проведения зачета. Продолжительности сдачи зачета в письменной форме не более 1 часа. При проведении зачета в форме тестирования студентам дается 90 минут. Продолжительность подготовки к ответу на зачете проводимом в устной форме не более 30 минут.

В случае тестирования (для зачета в письменной форме) – 50 баллов, по 5 баллов за решение каждого задания.

Контрольные вопросы (для зачета в устной и письменной форме) – 50 баллов, по 25 баллов за ответ на каждый вопрос.

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

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

Соответствие баллов и оценок:

**Для зачета:**

не удовлетворительно

удовлетворительно

хорошо

отлично

4 семестр:

**Текущий контроль:**

*Лабораторные работы*

Лабораторные работы проводятся по следующим темам:

4. Электродинамика. Электромагнитные колебания и волны

5. Волновая и квантовая оптика

6. Основы квантовой механики. Физика атома, атомного ядра

*Тестирование*

Тестирование выполняется по следующим темам:

4. Электродинамика. Электромагнитные колебания и волны

5. Волновая и квантовая оптика

6. Основы квантовой механики. Физика атома, атомного ядра

*Контрольная работа*

4. Электродинамика. Электромагнитные колебания и волны

5. Волновая и квантовая оптика

6. Основы квантовой механики. Физика атома, атомного ядра

**Промежуточная аттестация – экзамен**

Экзамен может проводиться как в традиционной аудиторной форме, а также с применением дистанционных технологий, такие как Microsoft Teams и другие. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, либо в форме тестирования. Общее количество вопросов 3-й семестр - 38. В каждом билете на экзамен 2 вопроса. Список теоретических вопросов для экзамена размещается в «Microsoft Teams» не позднее двух недель до даты проведения экзамена. Экзамен может проводиться в форме тестирования в объеме не менее 10 вопросов. Тестовые задания загружаются в день проведения экзамена. Продолжительности сдачи экзамена в письменной форме не более 1 часа. При проведении экзамена в форме тестирования студентам дается 90 минут. Продолжительность подготовки к ответу на экзамен, проводимом в устной форме, не более 30 минут.

В случае тестирования (для зачета в письменной форме) – 50 баллов, по 5 баллов за решение каждого задания.

Контрольные вопросы (для экзамена в устной и письменной форме) – 50 баллов, по 25 баллов за ответ на каждый вопрос.

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

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

Соответствие баллов и оценок:

**Для экзамена:**

не удовлетворительно

удовлетворительно

хорошо

отлично

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

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

##### **4.1.1. Тестирование. Темы 3-й семестр 1-3; темы 4-й семестр 4-6.**

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

Тестирование проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Задания выгружаются . Обучающиеся получают номера варианта заданий через свой личный кабинет.

Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий.

Для подготовки к тестированию рекомендуется обращать внимание на проблемные задачи, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе и в пройденном материале основные формулы и приемы решения задач.

Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать решение задачи.

В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах:

- в команде «Microsoft Teams».

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

Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.

Оценка в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- свободно владеет теоретическим материалом;
- четко выполнил решение 9-10 задач
- установил все рабочие формулы с указанием законов физики;
- провел подробные расчеты с указанием единиц измерения.

Оценка в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- свободно владеет теоретическим материалом;
- четко выполнил решение 7-8 задач
- установил все рабочие формулы с указанием законов физики;
- провел подробные расчеты с указанием единиц измерения.

Оценка в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- свободно владеет теоретическим материалом;
- четко выполнил решение 6-7 задач
- установил все рабочие формулы с указанием законов физики;
- провел подробные расчеты с указанием единиц измерения.

Оценка в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не выполнил решение 4-5 задач
- не установил рабочие формулы с указанием законов физики;
- не провел подробные расчеты с указанием единиц измерения.

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

Обучающимся на самостоятельное изучение предоставляются следующие

**тестовые задания:**

**3-й семестр:**

Темы 1, 2, 3

1. Положение материальной точки в декартовых координатах задано уравнением  $r = 4 ex + 2t ey + 2t^2 ez$  (м). Уравнение траектории тела в имеет вид.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1)  $z = 0,5y^2$ ;  $x=4$  2)  $x = 0,5z^2$ ;  $y=4$  3)  $y = z$ ;  $x=4$  4)  $x = 0,5y^2$ ;  $z=4$   
5)  $x = y$ ;  $z=4$

2. Материальная точка движется по окружности радиуса  $R= 800$  см с возрастающей скоростью  $V= 2t$  м/с Полное ускорение точки через 2 секунды от начала движения численно равно (м/с<sup>2</sup>)

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ :1)200,01 2) 200 3) 20 4) 2,83 5) 2

3. Тело, равномерно вращаясь с угловой скоростью  $\omega = 4$  рад/с по окружности радиуса 5см имеет угловое ускорение (рад/с<sup>2</sup>)

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ 1) -5 2) -25 3) 0 4) 5 5) 25

4. Импульс тела массой 50. кг, летящего со скоростью 720 м/мин численно равен (кг м/с)

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1)540 2) 600 3) 660 4) 720 5)780

5. Материальная точка (тело массой 2кг) движется по окружности радиуса  $R= 16$  см с возрастающей скоростью  $V= 2t$  м/с Нормальная составляющая силы действующей на тело через 3.секунды от начала движения численно равна (Н)

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 200 2) 320 3) 400 4) 800 5) 1600

6. Если коэффициент трения  $\mu=0.3$ , то на тело массой  $m = 5$ кг, движущееся по наклонной плоскости под углом 30о к горизонту действует сила трения равная (Н)

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1)20,4 2) 15,27 3) 12,75 4) 7,65 5) 2,25

7. Координаты центра масс системы частиц с массами  $m_1 = 3$  кг  $m_2 = 6$  кг, изображенной на рисунке равны

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 3 2)4 3) 5 4) 6 5) 2,67 6) 3,33

8. Имеем несколько тел 1,2,3,4, находящихся на разной высоте от поверхности земли.

Какие тела имеют одинаковую потенциальную энергию

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1)№3 и №2 2) №3 и №1 3)№3 и №4 4) все 5)№1и №2

9. Если потенциальная энергия тела на высоте 5 метров от земли равна 60Дж, то величина силы тяжести, действующей на тело равна (Н)

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1)2 2)4 3)8 4)12 5)16

10. Вал радиусом 5 см, массой 40. кг вращается вокруг своей оси. Если суммарный момент внешних сил равен численно 2 Нм ,то угловое ускорение вала равно.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 20 р/с<sup>2</sup> 2) 40 р/с<sup>2</sup> 4) 80р/с<sup>2</sup> 5) 100 р/с<sup>2</sup>

11. Два маленьких шара массами  $m_1 = 5$  г и  $m_2= 55$  г закреплены на тонком невесомом стержне длиной 40 см. Момент инерции системы относительно оси ОО' равен.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1)36х10<sup>-4</sup> кгм<sup>2</sup> 2) 30х10<sup>-4</sup> кгм<sup>2</sup> 3)13,2х10<sup>-4</sup> кгм<sup>2</sup> 4) 18,4х10<sup>-4</sup> кгм<sup>2</sup> 5) 64х10<sup>-4</sup> кгм<sup>2</sup>

12. Полый цилиндр массой 10 кг и радиусом 5см катится без проскальзывания по горизонтальной поверхности со скоростью 2 м/с. Отношение его кинетической энергии поступательного движения центра масс к кинетической энергии вращения равно.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1)0,2 2)0,4 3)0,5 4) 1 5)1,2

13. Если частица массой 100 г колеблется по закону  $X=5 \cos (15 t + \pi/6)$  (см) где ( X- координата частицы ), то величина амплитуды ускорения частицы равна

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 1,25 м/с<sup>2</sup> 2) 5 м/с<sup>2</sup> 3) 11,25 м/с<sup>2</sup> 4) 20 м/с<sup>2</sup> 5) 31,25 м/с<sup>2</sup>

14. На рисунке выше представлен график затухающих колебаний. Период колебаний равен

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:1)13с 2)0,1с 3)4с 4)9,42с 5)1,57с

15. Если координата частицы массой 200г со временем изменяется по закону  $X=5,4e^{-0,2 t} \cos(10 t + \pi/6)$  (см), то добротность системы близка к

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 12,5 2) 25 3) 37,5 4) 50 5) 62,5

16. Если тело массой 200 г совершает колебания в установившемся режиме по закону  $x=2\cos(30t+\pi/4)$ ; (м) то частота колебаний системы равна

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 20 р/с 2) 3,98 Гц 4) 3,18 Гц 5) 4,78 Гц

17. Если источник колебаний с периодом 0.005 с вызывает в воде звуковую волну с длиной волны 7.175 м, то скорость звука в воде равна

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 1831 м/с 2) 1738 м/с 4) 1575 м/с 5) 1435 м/с

18. Если частота колебаний равна 100 Гц, то фазовая скорость волны близка к

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 100 м/с 2) 150 м/с 4) 250 м/с 5) 300 м/с

19. Уравнение плоской волны в среде без затухания имеет вид:

$\xi(X,t)=3 \cos(0.5t -1x)$  см. Волновое число равно

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 2,5 м<sup>-1</sup> 2) 2 м<sup>-1</sup> 4) 1 м<sup>-1</sup> 5) 0,5 м<sup>-1</sup>

20. Фотонная ракета движется относительно Земли со скоростью численно равной 0.5С. Ход времени в ракете с точки зрения земного наблюдателя замедлится в .. раз (С - скорость света)

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 1,08 2) 1,15 3) 1,67 4) 1,4 5) 1,25

21. Если в 210 г вещества содержится 6 молей, то молярная масса вещества равна

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 31х10<sup>-3</sup>кг 2) 35х10<sup>-3</sup>кг 3) 65х10<sup>-3</sup>кг 4) 23х10<sup>-3</sup>кг 5) 28х10<sup>-3</sup>кг

22. Пользуясь представленными в приложении фрагментами таблицы Менделеева определить массу атома (молекулы) Н<sub>2</sub>

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 0,34х10<sup>-26</sup>кг 2) 5,32х10<sup>-3</sup> 4) 4,65х10<sup>-26</sup>кг 5) 6,64х10<sup>-26</sup>кг

23. Для 1.2 молей идеального газа согласно графику, представленному на рисунке, прямой №3. соответствует давление.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 16,62х10<sup>5</sup> Па 2) 12,46х10<sup>5</sup> Па 3) 9,35х10<sup>5</sup> Па 4) 6,23х10<sup>5</sup> Па 5) 8,31х10<sup>5</sup> Па

24. При нормальных условиях 3 моля О<sub>2</sub> занимают объем равный.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 11,2л 2) 22,4л 3) 67,2л 4) 67,2л 5) 89,6л

25. Изменение температуры на 50К газа гелия массой 4г изменяет его внутреннюю энергию на... (газ считать идеальным)

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 24,93 Дж 2) 2077,5 Дж 3) 12 46,5 Дж 4) 1038,75 Дж 5) 623,25 Дж

26. Если 2 моля СО<sub>2</sub> расширяются в 2,7 раза при постоянной температуре Т=300 К, то работа расширения газа равна..

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 2493 Дж 2) 3324 Дж 3) 4986 Дж

4) 7479 Дж 5) 9972 Дж

27. Если молярная теплоемкость азота равна 20.775 Дж/мольК, то его удельная теплоемкость равна

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 10,39 кДж/(кг К) 2) 0,74 кДж/(кг К)

3) 3,11 кДж/(кг К) 4) 0,31 кДж/(кг К) 5) 0,57 кДж/(кг К)

28. Если средняя квадратичная скорость молекул при температуре Т = 300 К равна 483 м/с, то этот газ..

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) водород 2) кислород 3) аргон 4) углекислый газ 5) гелий

29. Средняя длина свободного пробега молекул аргона при Р=1.05х10<sup>5</sup> Па и Т = 300 К равна (эффективный диаметр молекул см. Приложение).

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 6,15х10<sup>-8</sup>м 2) 7,3х10<sup>-8</sup>м 3) 11,3х10<sup>-8</sup>м 4) 9,9х10<sup>-8</sup>м 5) 18,3х10<sup>-8</sup>м

30. Если 8.молей газа расширяются изотермически от объема V<sub>1</sub> = 2 л до объема V<sub>2</sub> = 5.4 л, то прирост энтропии системы равен..

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 41,55 Дж/К 2) 49,8 3) 58,17 Дж/К 4) 66,48 Дж/К 5) 74,79 Дж/К

31. Если в электрическом поле заряженной металлической плоскости (вблизи неё) расположены две одинаковые площадки 1 и 2, а угол α= 30 градусов, то отношение потоков ФЕ<sub>2</sub> к ФЕ<sub>1</sub> равно.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 0,5 2) 0,71 3) 0,87 4) 1 5) 0

32. Сравнить потенциалы точек.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1)  $\varphi_1 < \varphi_2$  2)  $\varphi_1 = \varphi_2$  3)  $\varphi_1 > \varphi_2$  4)  $\varphi_1 > \varphi_3$  5)  $\varphi_1 < \varphi_3$

33. При наличии зарядов  $q_1 = 2$  нКл,  $q_2 = 3$  нКл,  $q_3 = -5$  нКл, поток вектора напряженности электрического поля через замкнутую поверхность, включающую эти заряды, в единицах В.м равен

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 225,9 2) -225,9 3) -112,9 4) -451,9 5) 0

34. На рисунке представлены кривые гистерезиса для двух сегнетоэлектриков. Остаточная поляризованность (индукция  $D$  в точке  $a$ ) (коэрцитивная сила) сегнетоэлектрика №2 (в условных единицах) равна

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 4 2) 5 3) 7 4) 2 5) 3

35. При разрядке конденсатора, заряженного до разности потенциалов  $U = 12$  В, имеющего заряд  $Q = 60$  мкКл, выделяется энергия ..

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 200 мкДж 2) 360 мкДж 3) 490 мкДж 4) 640 мкДж 5) 900 мкДж

36. Мощность, выделяемая на сопротивлении  $R$  при  $U = 10$  В и силе тока  $I = 0,24$  А равна:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 0,4 Вт 2) 1,2 Вт 3) 1,75 Вт 4) 2,4 Вт 5) 3,15 Вт

37. Согласно классической теории электропроводности металлов число свободных электронов в 1 см<sup>3</sup> свинца равно.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1)  $0,86 \cdot 10^{23}$  2)  $0,85 \cdot 10^{23}$  3)  $0,62 \cdot 10^{23}$  4)  $0,32 \cdot 10^{23}$  5)  $0,56 \cdot 10^{23}$

#### 4-й семестр:

Темы 4, 5, 6, 7

1. Два бесконечно длинных взаимно перпендикулярных проводника с токами  $I_1 = I_2 = 3$  А в точке  $D$  с координатами (2;4) создают магнитное поле с индукцией равной:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 15 мкТл 2) 0 мкТл 3) 10 мкТл 4) 6,6 мкТл 5) 20 мкТл

2. Два параллельных тонких проводника с токами  $I_1 = 2$  А и  $I_2 = 3$  А длиной  $L = 10$  см в вакууме на расстоянии  $l = 2$  см друг от друга взаимодействуют с силой

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 20 мкН 2) 160 мкН 3) 240 мкН 4) 373,3 мкН 5) 514,3 мкН

3. Если протон со скоростью  $V = 200$  м/с влетает в магнитное поле с индукцией  $B = 4$  Тл, перпендикулярно магнитному полю, то радиус кривизны его траектории равен

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 3,13 м 2) 4,87 м 3) 3,34 м 4) 2,69 м 5) 10,4 м

3. Если макротоки  $I_1 = 2$  А,  $I_2 = 3$  А, и микроток  $I_3 = 4$  А, создают магнитное поле, то циркуляция вектора напряженности магнитного поля по замкнутому контуру  $L$  (рис.) равна .

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 0,8 А 2) -0,4 А 3) 0,4 А 4) 2,3 А 5) 0,6 А

4. В конденсаторе емкостью  $C = 10$  пФ при разрядке через сопротивление  $R = 2$  Ом заряд уменьшится в 2,72 раза за время равное

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 18,55 с 2) 14,62 с 3) 4,56 с 4) 15,48 с 5) 14,72 с

5. Если индукция магнитного поля в парамагнетике с  $\mu = 1,002$  равна  $B = 4$  Тл, то напряженность магнитного поля там равна.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1)  $3,3 \cdot 10^5$  А/м 2)  $3,8 \cdot 10^5$  А/м 3)  $3,5 \cdot 10^5$  А/м 4)  $2,8 \cdot 10^5$  А/м 5)  $4,1 \cdot 10^5$  А/м

6. Если в колебательном контуре заряд на обкладках конденсатора изменяется по закону:  $q = 13,5 \exp(-3t) \cos(16t + \pi/4)$  (Кл), то добротность контура близка к.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 30 2) 16 3) 11 4) 85 5) 44

7. Если в некоторой среде дано волновое уравнение, то показатель преломления вещества равен

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 2) 1,23 3) 1,4 4) 1,5 5) 1,56

8. У плоской электромагнитной волны, часть которой изображена на рис., длина волны равна (в мкм):

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 0,4 2) 7,5 3) 0,133 4) 0,5 5) 0,3

9. На рисунке представлена мгновенная фотография электрической составляющей электромагнитной волны, переходящей из среды 1 в среду 2 перпендикулярно границе раздела АВ. Если среда 1 - вакуум, то скорость света в среде 2 равна (\*108) м/с

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: : 1) 2,4 2) 3,0 3) 0,13 4) 2,0 5) 3,3

10. Оптическая длина пути в прозрачной пластинке с показателем преломления  $n=1,63$  равна (в мм):  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 7,26 2) 4,89 3) 4,80 4) 3,99 5) 4,50
11. Оптическая разность хода лучей 1 и 2 равна  $\Delta=0,35$  мкм. При сложении лучи дают минимум с  $m=0$  для света длиной волны (в мкм):  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 9,0 2) 8,0 3) 0,2 4) 0,7 5) 1,3
12. Разность хода двух интерферирующих лучей монохроматического света равна  $\lambda/2$  (длина волны). При этом разность фаз колебаний равна...  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1)  $\pi$  2)  $\pi/2$  3) 0 4)  $\pi/3$  5)  $\pi/6$
13. Дифракционная решетка с постоянной  $d=5$  мкм для света с длиной волны  $\lambda=0,6$  мкм дает дифракционный максимум второго порядка под углом (в градусах):  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 14,48 2) 21,51 3) 13,89 4) 40,54 5) 8,05
14. Дифракционный максимум третьего порядка для света с длиной волны  $\lambda=0,55$  мкм под углом  $\varphi=30^\circ$  возникает на щели шириной (в мкм):  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 10,48 2) 3,85 3) 11,89 4) 10,54 5) 18,05
15. На рисунке представлена схема разбиения волновой поверхности  $\Phi$  на зоны Френеля. Амплитуды колебаний, возбуждаемых в точке Р 1-й, 2-й, 3-й и т. д. зонами, обозначим  $A_1, A_2, A_3$  и т. д. Амплитуда  $A$  результирующего колебания в точке Р определяется выражением  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1)  $A=A_2+A_4+A_6+A_8$  2)  $A=A_1+A_2+A_3+A_4$  3)  $A=A_1-A_2+A_3-A_4$  4)  $A=A_2+A_4+A_6+A_8$  5)  $A=A_1-A_2-A_3-A_4$
16. Необыкновенный луч распространяется вдоль линии с номером:  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5
17. В частично поляризованном свете максимальная амплитуда светового вектора в  $N=3,5$  раз больше минимальной. Степень поляризации света равна:  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 0,85 2) 0,6 3) 0,724 4) 0,8 5) 0,385
18. Угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора равен  $30^\circ$  град. Рассчитать изменение интенсивности прошедшего через них света, если угол между главными плоскостями равен  $45^\circ$  град.  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 2,4 2) 3,1 3) 1,0 4) 1,5 5) 0
19. Для электромагнитного излучения с длиной волны  $\lambda=0,4$  мкм энергия фотона равна (в 10<sup>-20</sup> Дж):  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 9945 2) 33,1 3) 49,7 4) 24,9 5) 39,8
20. На рисунке показаны направления падающего фотона, рассеянного фотона и электрона отдачи. Угол рассеяния  $90^\circ$ , направление движения электрона отдачи составляет с направлением падающего фотона угол =  $60^\circ$  град. Если импульс падающего фотона  $P_\phi$ , то импульс электрона отдачи равен...  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1)  $1,5 P_\phi$  2)  $2 P_\phi$  3)  $P_\phi$  4)  $4 P_\phi$
21. Катод вакуумного фотоэлемента освещается светом с энергией квантов 8 эВ. Если фототок прекращается при подаче на фотоэлемент запирающего напряжения 4 В, то работа выхода электронов из катода равна(эВ):  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 8 2) 12 3) 4 4) 0 5) 3
22. Если у нагретого тела с поверхности  $5 \text{ см}^2$  за 120 секунд испускается энергия 1 кДж, то энергетическая светимость тела равна (в кВт/м<sup>2</sup>):  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 83,33 2) 160 3) 16,67 4) 69,44 5) 51,95
23. Если для АЧТ площадь  $S=50000 \text{ Вт/м}^2$ , то температура тела (в К) равна:  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 306 2) 717 3) 969 4) 403 5) 480
24. На рисунке показана кривая зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при  $T=6000\text{К}$ . Если температуру тела увеличить в 4 раза, то длина волны, соответствующая максимуму излучения абсолютно черного тела,  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) увеличится в 2 раза 3) уменьшится в 4 раза 4) увеличится в 4 раза

25. В атоме водорода из представленных переходов электрона: №1 (3d 2s), №2 (2s 1s), №3 (2p 1s), №4 (4p 2s), №5 (3p 1s) первой линии серии Лаймана соответствует переход с номером  
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 5 2) 1 3) 4 4) 3 5) 2

26. Вольтамперная характеристика в опытах Франка и Герца полученная для некоторого газа имеет вид (см рис). Первый потенциал возбуждения газа (в эВ) равен:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 3 2) 5 3) 0,5 4) 4 5) 1

27. Де Бройль обобщил соотношение для фотона на любые волновые процессы, связанные с частицами, импульс которых равен  $p$ . Тогда, если скорость частиц одинакова, то наибольшей длиной волны обладают

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) нейтроны 2) электроны 3) альфа -частицы 5) протоны

28. При  $\alpha$  - распаде ядро изотопа радия  $^{88}\text{Ra}-226$  превращается в ядро с массовым числом

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 90 2) 86 3) 222 4) 234 5) 13

29. Какая доля радиоактивных атомов распадется через интервал времени, равный трем периодам полураспада

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 25% 2) 87,5% 3) все атомы распадутся 4) 90% 5) 50%

30. Неизвестный радиоактивный химический элемент самопроизвольно распадается по схеме: Ядро этого элемента содержит...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 92 протона и 144 нейтрона 2) 94 протона и 142 нейтрона

3) 94 протона и 144 нейтрона 4) 92 протона и 142 нейтрона

При самостоятельной подготовке на тестовые задания, обучающиеся должны использовать основную и дополнительную литературу. По каждому заданию обучающийся должен дать развернутый ответ, включающий в себя теоретическую, математическую части решения задания.

Обучающиеся в ответах должны продемонстрировать:

- знание законов физики;
- навыки решения задач;
- навыки применения теории основных принципов механики, термодинамики, электродинамики, волновой и квантовой оптики;
- знание теоретического материала;
- знание понятийного аппарата;
- умение формулировать свои мысли.

4.1.2. Контрольная работа. Темы 3-й семестр 1-3. Темы 4-й семестр 4-6.

4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания.

Контрольная работа – это письменное решение практических задач по определенной теме.

Выполнение таких работ преследует несколько целей: закрепление, систематизацию у студентов знаний об основных законах механики, термодинамики, электродинамики, волновой и квантовой физики; выработку навыков самостоятельной работы

Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдается преподавателю. Выполняется строго по вариантам, разборчивым почерком.

Условия задач в работе приводятся полностью. Для замечаний преподавателя на страницах тетради нужно оставлять поля. Каждую задачу следует начинать с отдельного листа.

Решения задач должны сопровождаться краткими, но исчерпывающими объяснениями хода решения. Решение задач рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

1. Ввести буквенные обозначения физических величин, если это не сделано в условии задачи.
2. Сделать (если это необходимо) чертёж (электрическую, оптическую схемы), поясняющий содержание задачи и ход решения.
3. Сформулировать физические законы, на которых базируется решение задачи.
4. Составить уравнение или систему уравнений, решая которую, можно найти искомые величины.

Оцениваются владение материалом по теме контрольной работы, аналитические способности,



владение методами математического аппарата, знание законов физики., умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.

В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся сдают контрольную работу на следующих платформах и ресурсах:

- в команде "Microsoft Teams";

#### 4.1.2.2. Критерии оценивания

- правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий – 10 баллов.

- правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий – 8 баллов;

- задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий – 3 баллов;

- задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий – 0 баллов.

#### 4.1.2.3. Содержание оценочного средства

Для написания контрольной работы обучающимся предлагаются следующие задания.

##### **3-й семестр**

Темы 1, 2, 3

1. Какую скорость набирает тело в конце первой минуты свободного падения Соппротивлением воздуха пренебречь. Ускорение свободного падения равно  $g$ .

2. Под каким углом к горизонту следует бросить тело, чтобы максимальная высота подъема равнялась  $\frac{1}{4}$  дальности его полета Соппротивлением воздуха пренебречь

3. Чему равно отношение потоков ФЕ2 к ФЕ1 через две одинаковые площадки, если первую пронизывает электрическое поле напряженностью 20 В/м, направленное перпендикулярно площадке, а через вторую проходит поле напряженностью 50 В/м, направленное под углом  $60^\circ$  к ее плоскости

4. Чему равно число потерянных капелькой масла электронов, если при распылении она приобрела заряд  $Q=3.210^{-19}$  Кл

5. Два точечных заряда  $+4Q$  и  $+2Q$ , находятся на расстоянии  $\ell =20$  см друг от друга на одной линии. Чему равно расстояние (в см) от первого заряда до точки, где напряженность поля равна нулю

6. Чему равна сила  $F$ (в Н), действующая на электрический заряд  $Q= 1,4$ Кл, помещенный в электрическое поле с напряженностью  $E= 6,8$ В/м

7. Какую скорость (в км/с) приобретет протон при движении без начальной скорости между двумя точками электрического поля с разностью потенциалов  $\Delta\phi= 350$ В

8. Чему равен потенциал  $\phi$  электрического поля равен (в В) в центре кольца радиусом  $R=8$ см, равномерно заряженного с линейной плотностью заряда  $\tau=2,2$  нКл/м

9. Чему равен градиент потенциала некоторого поля с потенциалом  $\phi=2x^2y$

10. Чему равна работа (в нДж), совершаемая однородным электрическим полем напряженностью  $E=100$  В/м, направленным под углом  $30^\circ$  к оси  $x$ , при перемещении заряда  $Q=+3$  нКл из точки  $x_1=20$  см в точку  $x_2=40$  см В

11. Протон находится при расстоянии  $2r$  от положительно заряженной нити и на него действует сила  $F$ . Чему будет равна сила, действующая на протон, если его поместить на расстоянии  $r/2$  от нити

##### **4-й семестр**

1. Два параллельных световых пучка, отстоящих друг от друга на расстоянии  $d=5$  см, падают на кварцевую призму ( $n=1,49$ ) с преломляющим углом  $25^\circ$ . Рассчитать оптическую разность хода  $\Delta$  этих пучков на выходе из призмы. (3,47 см)

2. Расстояние  $d$  между двумя щелями в опыте Юнга равно 1 мм, расстояние  $l$  от щелей до экрана равно 3 м. Определить длину волны  $\lambda$ , испускаемой источником монохроматического света, если ширина  $b$  полос интерференции на экране равна 1,5 мм. (0,5 мкм)

3. Оптическая разность хода лучей 1 и 2 равна  $\Delta = 3,6$  мкм. При сложении лучи дают максимум второго порядка для света длиной волны (в мкм) (1,8 мкм)

4. Вычислить радиус  $r_5$  пятой зоны Френеля для плоского волнового фронта ( $\lambda=0,5$  мкм), если построение делается для точки наблюдения, находящейся на расстоянии  $b=1$  м от фронта волны (в мм). 1,58

5. На щель шириной  $a=0,05$  мм падает нормально монохроматический свет ( $\lambda=0,6$  мкм). Определить угол  $\varphi$  между первоначальным направлением пучка света и направлением на четвертую темную дифракционную полосу.  $20,45^\circ$

6. Сколько штрихов на каждый миллиметр содержит дифракционная решетка, если при наблюдении в монохроматическом свете ( $\lambda=0,6$  мкм) максимум пятого порядка отклонен на угол  $\varphi=18,103^\circ$

7. Угол Брюстера  $\epsilon_B$  при падении света из воздуха на кристалл каменной соли равен  $57^\circ$ . Определить скорость света в этом кристалле. 1,9

8. Угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора равен  $30^\circ$ . Рассчитать изменение интенсивности прошедшего через них света, если угол между главными плоскостями равен  $45^\circ$ .

9. Поток энергии  $\Phi_e$ , излучаемый из смотрового окошка плавильной печи, равен 34 Вт. Определить температуру  $T$  печи, если площадь отверстия  $S=6$  см<sup>2</sup>. 1000К

10. Какая доля энергии фотона израсходована на работу вырывания фотоэлектрона, если красная граница фотоэффекта  $\lambda_0=307$  нм и максимальная кинетическая энергия  $T_{\max}$  фотоэлектрона равна 1 эВ

4.1.3. Лабораторные работы. Темы 3-й семестр 1-3. Темы 4-й семестр 4-6.

#### 4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Выполнение лабораторных работ является одной из необходимых форм аудиторной и самостоятельной работы студентов и частью учебного процесса по подготовке бакалавров.

Выполнение таких работ преследует несколько целей: закрепление, систематизацию у студентов знаний об основных законах механики, термодинамики, электродинамики, волновой и квантовой физики; выработку навыков самостоятельной работы при решении практических задач в данной сфере, работы с учебной и специальной литературой.

Лабораторная работа заключается в изучении теоретического материала по теме, принципа работы и схемы устройства физического оборудования, выполнения экспериментальной работы.

Перед проведением лабораторной работы обучающийся обязан ознакомиться с техникой безопасности при выполнении данной работы и методическими указаниями к работе. При выполнении лабораторных работ необходимо:

1. Сформулировать цель и задачи выполняемой работы
2. Указать в отчете схему установки и рассказать принцип ее действия
3. Записать результаты измерений в таблице и определить рабочие формулы расчетов
4. Обработать результаты измерений согласно рабочих формул и представить данные в виде графиков, таблиц (приветствуется использование программ обработки экспериментальных измерений Origin, Excell). Рассчитать погрешности измерений
5. Составить выводы по итогам выполненной работы. Провести сравнительный анализ с теоретическими данными
6. По итогам выполнения работы составить отчет по вышеуказанным пунктам (приветствуется напечатанный вариант).

7. Ответить на теоретические вопросы по теме работы.

Возможна защита лабораторных работ в режиме онлайн или сдача отчета без защиты через размещение на платформе обучения с применением дистанционных технологий в обучении или сдача отчета без защиты путем отправки на электронную почту преподавателя.

В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах:

- в команде "Microsoft Teams";

Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами и законами физики, умения и навыки, необходимые для экспериментальных заданий.

#### **4.1.3.2. Критерии оценивания**

- правильно выполнены все экспериментальные задания, все лабораторные работы. Продемонстрирован высокий уровень владения теоретическим материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению работы – 30 баллов.

- правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий – 25 баллов;

- задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий – 15 баллов;

- задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий – 0 баллов.

#### **4.1.3.3. Содержание оценочного средства**

В течение семестра студенты должны выполнить следующие лабораторные работы:

##### **3-й семестр:**

Темы 1, 2, 3

Лабораторная работа №1. Обработка результатов измерений физических величин.

Лабораторная работа №2. Определение ускорения силы тяжести при свободном падении тела.

Лабораторная работа №4. Изучение колебаний математического и физического маятников

Лабораторная работа №5. Изучение вращательного движения на крестообразном маятнике Обербека.

Лабораторная работа №6. Определение отношения теплоемкостей газа методом Клемана-Дезорма.

Лабораторная работа №7. Определение вязкости жидкости методом Стокса.

Лабораторная работа №8. Изучение работы электронного осциллографа.

Лабораторная работа №9. Изучение газового разряда и генерация релаксационных колебаний.

Лабораторная работа № 10. Изучение зависимости сопротивления металлов от температуры.

##### **4-й семестр:**

Темы 4, 5, 6

Лабораторная работа №1. Изучение работы электронного осциллографа.

Лабораторная работа №2. Изучение распределения магнитного поля вдоль оси соленоида.

Лабораторная работа №3. Определение горизонтальной составляющей магнитной индукции магнитного поля Земли.

Лабораторная работа №4. Измерение удельного заряда электрона.

Лабораторная работа №5. Изучение явления магнитного гистерезиса.

Лабораторная работа №6. Изучение затухающих колебаний.

Лабораторная работа №7. Изучение работы газоразрядной лампы.

Лабораторная работа №8. Изучение явления интерференции.

Лабораторная работа №9. Изучение дифракции света.

Лабораторная работа №10. Изучение законов теплового излучения.

Лабораторная работа №11. Изучение явления фотоэффекта.

Лабораторная работа №12. Экспериментальное подтверждение постулатов Бора. Опыт Франка и Герца.

Лабораторная работа №13. Спектр атома водорода.

Лабораторная работа №14. Ознакомление с работой газового лазера.

Лабораторная работа №15. Измерение скорости света с помощью лазерного сенсора движения.

Лабораторная работа №16. Оптическая анизотропия под влиянием внешних воздействий.

## **4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации**

### **4.2.1. Устный/письменный ответ на вопросы.**

#### **4.2.1.1. Порядок проведения.**

Экзамен (зачет) проводится в письменной форме по билетам согласно утвержденному расписанию. Список теоретических вопросов для зачета размещается в «Microsoft Teams» не позднее двух недель до даты проведения экзамена. Общее количество вопросов в 2-м семестре – (зачет) – 35, в 3-м семестре (экзамен) – 38. В каждом билете на содержатся 2 вопроса. Продолжительности сдачи экзамена (зачета) в письменной форме не более 1 часа. Продолжительность подготовки к ответу, проводимом в устной форме не более 30 минут.

1. Подготовка к экзамену(зачету) заключается в изучении и тщательной проработке студентом учебного материала дисциплины с учётом учебников, лекционных и практических занятий, сгруппированном в виде контрольных вопросов.

2. На экзамен (зачет) студент обязан предоставить:

– полный конспект лекций (даже в случаях разрешения свободного посещения учебных занятий);

– полный конспект решений задач на занятиях;

– отчет о выполненных лабораторных работах;

– письменную домашнюю работу.

3. На экзамене (зачете) по билетам студент даёт ответы на вопросы билета после предварительной подготовки. Студенту предоставляется право отвечать на вопросы билета без подготовки по его желанию. Преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы, если студент недостаточно полно осветил тематику вопроса, если затруднительно однозначно оценить ответ, если студент не может ответить на вопрос билета.

4. Качественной подготовкой к экзамену является:

– полное знание всего учебного материала по дисциплине, выражающееся в строгом соответствии излагаемого студентом материалу учебника, лекций и практических занятий;

– свободное оперирование материалом, выражающееся в выходе за пределы тематики конкретного вопроса с целью оптимально широкого освещения вопроса (свободным оперированием материалом не считается рассуждение на общие темы, не относящиеся к конкретно поставленному вопросу);

– демонстрация знаний дополнительного материала;

– чёткие правильные ответы на дополнительные вопросы, задаваемые преподавателем с целью выяснить объём знаний студента.

Неудовлетворительной подготовкой, вследствие которой студенту не зачитывается прохождение дисциплины, является:

– недостаточное знание всего учебного материала по курсу, выражающееся в слишком общем соответствии либо в отсутствии соответствия излагаемого студентом материалу учебника, лекций и практических занятий;

– нечёткие ответы или отсутствие ответа на дополнительные вопросы, задаваемые преподавателем с целью выяснить объём знаний студента;

– отсутствие подготовки к экзамену (зачету) или отказ студента от сдачи экзамена (зачета).

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

##### **Оценка в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:**

– обучающийся дает полный ответ на все вопросы, показывает высокий уровень теоретического материала, при ответе ссылается на нормы действующего законодательства. Ответил на все дополнительные вопросы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат.

##### **Оценка в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:**

– обучающийся обозначил основные аспекты по вопросам. Структура ответа в целом адекватна теме. При ответе перечисляет основные нормативные акты. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Ответил не на дополнительные вопросы.

##### **Оценка в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:**

– вопросы частично раскрыты. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Частично ответил на дополнительные вопросы.

##### **Оценка в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если обучающийся:**

– обучающийся не может ответить на вопросы. Затрудняется ответить на дополнительные вопросы, задаваемые преподавателем.

#### **4.2.1.3. Оценочные средства.**

##### **3 семестр**

Вопросы к зачету:

1. Элементы кинематики. Траектория. Перемещение. Скорость. Ускорение. Путь.
2. Угол поворота. Угловая скорость. Связь линейной и угловой скорости. Угловое ускорение.
3. Динамика материальной точки. Законы Ньютона.
4. Динамика твердого тела. Центр масс. Закон движения центра масс.
5. Работа в механике.
6. Кинетическая и потенциальная энергии.
7. Динамика вращательного движения твердого тела.
8. Момент силы, момент импульса, момент инерции. Кинетическая энергия вращающегося тела.
9. Законы сохранения (импульса, энергии, момента импульса).
10. Элементы специальной теории относительности. Постулаты Эйнштейна. Преобразования координат Лоренца.
11. Основы релятивистской динамики.
12. Взаимосвязь массы и энергии в релятивистской механике.
13. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории (вывод).
14. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по числам степеней свободы молекул.
15. Закон распределения молекул по скоростям (распределение Максвелла).
16. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
17. Внутренняя энергия. Теплота и работа в термодинамике.
18. Первое начало термодинамики и его применение к разным процессам (изохорный, изотермический, изобарный, адиабатный).
19. Эффективный диаметр. Средняя длина свободного пробега молекул. Время релаксации.
20. Явления переноса (диффузия, теплопроводность, внутреннее трение). Уравнения.
21. Круговые процессы. К.П.Д. тепловой и холодильной машины. Цикл Карно. К.П.Д. цикла Карно (вывод).
22. Энтропия. Свойства энтропии. Второе начало термодинамики. Статистический смысл второго начала термодинамики.
23. Электрическое поле в вакууме. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции полей.

24. Электрический диполь. Расчет поля диполя.
25. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к вычислению напряженности поля от разных тел.
26. Электрическое поле в диэлектриках. Полярные и неполярные молекулы. Диполь во внешнем однородном электрическом поле.
27. Поляризация диэлектриков: ориентационная и деформационная. Вектор поляризации. Связь между поверхностной плотностью связанных зарядов и вектором поляризации.
28. Напряженность поля в диэлектрике. Теорема Гаусса для поля в диэлектрике.
29. Проводники в электростатическом поле. Распределение зарядов в проводниках (внутри проводника и на его поверхности).
30. Емкость проводников. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
31. Энергия электрического поля. Энергия системы точечных зарядов, заряженного проводника.
32. Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования.
33. Постоянный электрический ток. Закон Ома для цепи. Закон Ома в дифференциальной форме.
34. Электропроводность металлов. Экспериментальное доказательство электронной природы тока в металлах.
35. Классическая теория электропроводности металлов. Вывод законов Ома и Видемана-Франца из электронной теории. Трудности классической теории проводимости.

#### 4 семестр

Вопросы к экзамену:

1. Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа.
  2. Закон Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд.
  3. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме.
  4. Магнитное поле соленоида и тороида.
  5. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
  6. Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты атомов и электронов.
  7. Диа- и пара- магнетизм. Намагниченность. Магнитное поле в веществе.
  8. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.
  9. Ферромагнетики, их свойства и их природа.
  10. Электромагнитная индукция. опыты Фарадея. Правило Ленца.
  11. Энергия магнитного поля.
  12. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.
  13. Уравнение Максвелла и их анализ.
  14. Электромагнитные колебания. Виды. Характеристики.
  15. Электромагнитные волны. Характеристики. Энергия.
  16. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность. Условие интерференционного максимума и минимума.
  17. Интерференция света. Расчет интерференционной картины от двух источников.
- Интерференция света в тонких пленках.
18. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
  19. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Дифракция Френеля на круглом диске.
  20. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
  21. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа- Брэгга.
  22. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера.
  23. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света.
  24. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия.
  25. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.
  26. Гипотеза Планка. Формула Планка.

27. Фотоэффект. Законы фотоэффекта.
28. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
29. Опыты Лебедева. Давление света.
30. Эффект Комптона.
31. Основные положения квантовой механики. Формула де Бройля. Соотношения неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл.
32. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
33. Свободная частица. Частица в одномерной прямоугольной " потенциальной яме".
34. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект.
35. Квантовый гармонический осциллятор.
36. Квантовая теория атома. Постулаты Бора.
37. Атом водорода. Квантовые числа.
38. Спектры атомов и молекул.

#### 4.2.2. Тестовые задания

##### 4.2.2.1. Порядок проведения

Экзамен в 3 семестре (зачет – 2 семестр) в форме тестирования проводится согласно утвержденному расписанию. Тестовые задания предоставляются в объеме не менее 10 заданий. Задания загружаются в день проведения экзамена (зачета). На решение тестовых заданий студентам дается 90 минут.

##### 4.2.2.2. Критерии оценивания

Оценка выставляется автоматически в «Microsoft Teams» в зависимости от процента правильно выполненных заданий.

Набранные Оценка оцениваются следующим образом:

- 0-55 – не удовлетворительно
- 56-70 – удовлетворительно
- 71-85 – хорошо
- 86-100 – отлично.

##### 4.2.2.3. Оценочные средства

###### Тестовые задания 3-й семестр (зачет):

1. Положение материальной точки в декартовых координатах задано уравнением  $r = 4 e_x + 2t e_y + 2t^2 e_z$  (м). Уравнение траектории тела в имеет вид.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1)  $z = 0,5y^2 ; x=4$  2)  $x = 0,5z^2 ; y=4$  3)  $y = z ; x=4$  4)  $x = 0,5y^2 ; z=4$  5)  $x = y ; z=4$

2. Материальная точка движется по окружности радиуса  $R= 800$  см с возрастающей скоростью  $V= 2t$  м/с Полное ускорение точки через 2 секунды от начала движения численно равно (м/с<sup>2</sup>)

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ :1)200,01 2) 200 3) 20 4) 2,83 5) 2

3. Тело, равномерно вращаясь с угловой скоростью  $\omega = 4$  рад/с по окружности радиуса 5см имеет угловое ускорение (рад/с<sup>2</sup>)

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ 1) -5 2) -25 3) 0 4) 5 5) 25

4. Импульс тела массой 50. кг, летящего со скоростью 720 м/мин численно равен (кг м/с)

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1)540 2) 600 3) 660 4) 720 5)780

5. Материальная точка (тело массой 2кг) движется по окружности радиуса  $R= 16$  см с возрастающей скоростью  $V= 2t$  м/с Нормальная составляющая силы действующей на тело через 3.секунды от начала движения численно равна (Н)

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 200 2) 320 3) 400 4) 800 5) 1600

6. Если коэффициент трения  $\mu=0.3$ , то на тело массой  $m = 5$ кг, движущееся по наклонной плоскости под углом  $30^\circ$  к горизонту действует сила трения равная (Н)

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1)20,4 2) 15,27 3) 12,75 4) 7,65 5) 2,25

7. Координаты центра масс системы частиц с массами  $m_1 = 3$  кг  $m_2 = 6$  кг, изображенной на рисунке равны

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 3 2)4 3) 5 4) 6 5) 2,67 6) 3,33

8. Имеем несколько тел 1,2,3,4, находящихся на разной высоте от поверхности земли. Какие тела имеют одинаковую потенциальную энергию  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) №3 и №2 2) №3 и №1 3) №3 и №4 4) все 5) №1 и №2
9. Если потенциальная энергия тела на высоте 5 метров от земли равна 60 Дж, то величина силы тяжести, действующей на тело равна (Н)  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 2 2) 4 3) 8 4) 12 5) 16
10. Вал радиусом 5 см, массой 40. кг вращается вокруг своей оси. Если суммарный момент внешних сил равен численно 2 Нм, то угловое ускорение вала равно.  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 20 p/c<sup>2</sup> 2) 40 p/c<sup>2</sup> 4) 80p/c<sup>2</sup> 5) 100 p/c<sup>2</sup>
11. Два маленьких шара массами  $m_1 = 5$  г и  $m_2 = 55$  г закреплены на тонком невесомом стержне длиной 40 см. Момент инерции системы относительно оси ОО' равен.  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1)  $36 \times 10^{-4}$  кгм<sup>2</sup> 2)  $30 \times 10^{-4}$  кгм<sup>2</sup> 3)  $13,2 \times 10^{-4}$  кгм<sup>2</sup> 4)  $18,4 \times 10^{-4}$  кгм<sup>2</sup> 5)  $64 \times 10^{-4}$  кгм<sup>2</sup>
12. Полый цилиндр массой 10 кг и радиусом 5 см катится без проскальзывания по горизонтальной поверхности со скоростью 2 м/с. Отношение его кинетической энергии поступательного движения центра масс к кинетической энергии вращения равно.  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 0,2 2) 0,4 3) 0,5 4) 1 5) 1,2
13. Если частица массой 100 г колеблется по закону  $X = 5 \cos(15t + \pi/6)$  (см) где ( X- координата частицы ), то величина амплитуды ускорения частицы равна  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 1,25 м/с<sup>2</sup> 2) 5 м/с<sup>2</sup> 3) 11,25 м/с<sup>2</sup> 4) 20 м/с<sup>2</sup> 5) 31,25 м/с<sup>2</sup>
14. На рисунке выше представлен график затухающих колебаний. Период колебаний равен  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 13с 2) 0,1с 3) 4с 4) 9,42с 5) 1,57с
15. Если координата частицы массой 200г со временем изменяется по закону  $X = 5,4e^{-0,2t} \cos(10t + \pi/6)$  (см), то добротность системы близка к  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 12,5 2) 25 3) 37,5 4) 50 5) 62,5
16. Если тело массой 200 г совершает колебания в установившемся режиме по закону  $x = 2 \cos(30t + \pi/4)$ ; (м) то частота колебаний системы равна  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 20 p/c 2) 3,98 Гц 4) 3,18 Гц 5) 4,78 Гц
17. Если источник колебаний с периодом 0.005 с вызывает в воде звуковую волну с длиной волны 7.175 м, то скорость звука в воде равна  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 1831 м/с 2) 1738 м/с 4) 1575 м/с 5) 1435 м/с
18. Если частота колебаний равна 100 Гц, то фазовая скорость волны близка к  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 100 м/с 2) 150 м/с 4) 250 м/с 5) 300 м/с
19. Уравнение плоской волны в среде без затухания имеет вид:  
 $\xi(X,t) = 3 \cos(0.5t - 1x)$  см. Волновое число равно  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 2,5 м<sup>-1</sup> 2) 2 м<sup>-1</sup> 4) 1 м<sup>-1</sup> 5) 0,5 м<sup>-1</sup>
20. Фотонная ракета движется относительно Земли со скоростью численно равной 0.5C .  
 Ход времени в ракете с точки зрения земного наблюдателя замедлится в .. раз (C - скорость света)

#### Тестовые задания 4-й семестр (экзамен):

1. Два бесконечно длинных взаимно перпендикулярных проводника с токами  $I_1 = I_2 = 3$  А в точке D с координатами (2;4) создают магнитное поле с индукцией равной:  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 15 мкТл 2) 0 мкТл 3) 10 мкТл 4) 6,6 мкТл 5) 20 мкТл
2. Два параллельных тонких проводника с токами  $I_1 = 2$ . А и  $I_2 = 3$  А длиной  $L = 10$ . см в вакууме на расстоянии  $l = 2$  см друг от друга взаимодействуют с силой  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 20 мкН 2) 160 мкН 3) 240 мкН 4) 373,3 мкН 5) 514,3 мкН
3. Если протон со скоростью  $V = 200$  м/с влетает в магнитное поле с индукцией  $B = 4$ . Тл, перпендикулярно магнитному полю, то радиус кривизны его траектории равен  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 3,13 м 2) 4,87 м 3) 3,34 м 4) 2,69 м 5) 10,4 м
3. Если макротоки  $I_1 = 2$  А,  $I_2 = 3$  А, и микроток  $I_3 = 4$  А, создают магнитной поле, то циркуляция вектора напряженности магнитного поля по замкнутому контуру L (рис.) равна .  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 0,8 А 2) -0,4 А 3) 0,4 А 4) 2,3 А 5) 0,6 А



4. В конденсаторе емкостью  $C = 10 \text{ пФ}$  при разрядке через сопротивление  $R = 2 \text{ Ом}$  заряд уменьшится в 2,72 раза за время равное  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 18,55 с 2) 14,62 с 3) 4,56 с 4) 15,48 с 5) 14,72 с
5. Если индукция магнитного поля в парамагнетике с  $\mu = 1,002$  равна  $B = 4 \text{ Тл}$ , то напряженность магнитного поля там равна.  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1)  $3,3 \times 10^5 \text{ А/м}$  2)  $3,8 \times 10^5 \text{ А/м}$  3)  $3,5 \times 10^5 \text{ А/м}$  4)  $2,8 \times 10^5 \text{ А/м}$  5)  $4,1 \times 10^5 \text{ А/м}$
6. Если в колебательном контуре заряд на обкладках конденсатора изменяется по закону:  $q = 13,5 \exp(-3t) \cos(16t + \pi/4)$  (Кл), то добротность контура близка к.  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 30 2) 16 3) 11 4) 85 5) 44
7. Если в некоторой среде дано волновое уравнение, то показатель преломления вещества равен  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 2) 1,23 3) 1,4 4) 1,5 5) 1,56
8. У плоской электромагнитной волны, часть которой изображена на рис., длина волны равна (в мкм):  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 0,4 2) 7,5 3) 0,133 4) 0,5 5) 0,3
9. На рисунке представлена мгновенная фотография электрической составляющей электромагнитной волны, переходящей из среды 1 в среду 2 перпендикулярно границе раздела АВ. Если среда 1-вакуум, то скорость света в среде 2 равна ( $\cdot 10^8$ ) м/с  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: : 1) 2,4 2) 3,0 3) 0,13 4) 2,0 5) 3,3
10. Оптическая длина пути в прозрачной пластинке с показателем преломления  $n = 1,63$  равна (в мм):  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 7,26 2) 4,89 3) 4,80 4) 3,99 5) 4,50
11. Оптическая разность хода лучей 1 и 2 равна  $\Delta = 0,35 \text{ мкм}$ . При сложении лучи дают минимум с  $m = 0$  для света длиной волны (в мкм):  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 9,0 2) 8,0 3) 0,2 4) 0,7 5) 1,3
12. Разность хода двух интерферирующих лучей монохроматического света равна  $\lambda/2$  (длина волны). При этом разность фаз колебаний равна...  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1)  $\pi$  2)  $\pi/2$  3) 0 4)  $\pi/3$  5)  $\pi/6$
13. Дифракционная решетка с постоянной  $d = 5 \text{ мкм}$  для света с длиной волны  $\lambda = 0,6 \text{ мкм}$  дает дифракционный максимум второго порядка под углом (в градусах):  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 14,48 2) 21,51 3) 13,89 4) 40,54 5) 8,05
14. Дифракционный максимум третьего порядка для света с длиной волны  $\lambda = 0,55 \text{ мкм}$  под углом  $\varphi = 30^\circ$  возникает на щели шириной (в мкм):  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 10,48 2) 3,85 3) 11,89 4) 10,54 5) 18,05
15. На рисунке представлена схема разбиения волновой поверхности  $\Phi$  на зоны Френеля. Амплитуды колебаний, возбуждаемых в точке Р 1-й, 2-й, 3-й и т. д. зонами, обозначим  $A_1, A_2, A_3$  и т. д. Амплитуда  $A$  результирующего колебания в точке Р определяется выражением  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1)  $A = A_2 + A_4 + A_6 + A_8$  2)  $A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$  3)  $A = A_1 - A_2 + A_3 - A_4$  4)  $A = A_2 + A_4 + A_6 + A_8$  5)  $A = A_1 - A_2 - A_3 - A_4$
16. Необыкновенный луч распространяется вдоль линии с номером:  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5
17. В частично поляризованном свете максимальная амплитуда светового вектора в  $N = 3,5$  раз больше минимальной. Степень поляризации света равна:  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 0,85 2) 0,6 3) 0,724 4) 0,8 5) 0,385
18. Угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора равен  $30^\circ$  град. Рассчитать изменение интенсивности прошедшего через них света, если угол между главными плоскостями равен  $45^\circ$  град.  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 2,4 2) 3,1 3) 1,0 4) 1,5 5) 0
19. Для электромагнитного излучения с длиной волны  $\lambda = 0,4 \text{ мкм}$  энергия фотона равна (в 10<sup>-20</sup> Дж):  
 ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 9945 2) 33,1 3) 49,7 4) 24,9 5) 39,8

20. Угол рассеяния фотона составляет  $90^\circ$ , направление движения электрона отдачи составляет с направлением падающего фотона угол равен  $60^\circ$ . Если импульс падающего фотона  $P_\phi$ , то импульс электрона отдачи равен...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1)  $1,5 P_\phi$  2)  $2 P_\phi$  3)  $P_\phi$  4)  $4 P_\phi$

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

Направление подготовки: 08.03.01 - Строительство

Профиль подготовки: Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

**Литература:**

1. Хавруняк В. Г. Курс физики: учебное пособие / В.Г. Хавруняк. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 400 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006395-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1012431> (дата обращения: 30.07.2019). - Текст : электронный. ЭР (Знаниум)
2. Демидченко В. И. Физика : учебник / В. И. Демидченко, И. В. Демидченко. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва: ИНФРА-М, 2018. - 581 с. - ISBN 978-5-16-010079-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/927200> (дата обращения: 30.07.2019). - Текст : электронный. ЭР (Знаниум)
3. Кузнецов С. И. Курс физики с примерами решения задач. 'Физика конденсированного состояния' : учебное пособие / С. И. Кузнецов, Н. А. Тимченко. - Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2011. - 47 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/417650> (дата обращения: 30.07.2019). - Текст : электронный. ЭР (Знаниум)
4. Канн К. Б. Курс общей физики : учебное пособие / К. Б. Канн. - Москва: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 360 с. - ISBN 978-5-905554-47-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/956758> (дата обращения: 30.07.2019). - Текст : электронный. ЭР (Знаниум)
5. Врублевская Г. В. Физика. Практикум : учебное пособие / Г. В. Врублевская, И. А. Гончаренко, А. В. Ильюшонок. - Москва: ИНФРА-М, 2012. - 286 с. - ISBN 978-5-16-005340-0. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/252334> (дата обращения: 30.07.2019). - Текст : электронный. ЭР (Знаниум)
6. Драбович К. Н. Физика / К. Н. Драбович, В. А. Макаров. - Москва: Физматлит, 2010. - 539 с. - ISBN 978-5-9221-0652-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2140> (дата обращения: 30.07.2019). - Текст : электронный ЭР (Лань)
7. Ильюшонок А. В. Физика : учебное пособие / А. В. Ильюшонок, П. В. Астахов, И. А. Гончаренко. - Москва : ИНФРА-М, 2013. - 600 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-006556-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/397226> (дата обращения: 30.07.2019). - Текст : электронный. ЭР (Знаниум)
8. Вафин Д. Б. Физика учеб. пособие для студ. инженерных спец./ Д. Б. Вафин. - 2-е изд., доп.. - Казань : Изд-во МОиН РТ, 2010. - Ч. I. - 316 с. : ил. - Библиогр.: с. 300. - ISBN 978-5-4233-0033-5. - Текст: непосредственный. 95 экз.
9. Вафин Д. Б. Физика : учебное пособие : [в 2 частях] / Д. Б. Вафин. - 2-е изд., доп. - Казань : Изд-во МОиН РТ, 2011. - Ч. 2. - 460 с. : ил. - Библиогр.: с. 432. - Предм. указ.: с. 445-459. - Прил.: с. 432-444. - Рек. МО. - В пер. - ISBN 978-5-4233-0032-6. - Текст: непосредственный. 100 экз

10. Савельев И. В. Курс общей физики = A Course in general physics : в 3-х томах / И. В. Савельев. - 11-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - Т. 1 : Механика. Молекулярная физика. - 432 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф НМС. - В пер. - ISBN 978-5-8114-0630-2. - Текст: непосредственный. 98 экз.
11. Савельев И.В. Курс общей физики : учебник для вузов : в 3 т. / И.В. Савельев. - 10-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. - Т. 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. - 496 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Предм. указ.: с. 492-496. - Доп НМС. - В пер. - ISBN 978-5-8114-0631-9. - ISBN 978-5-8114-0629-6. - Текст: непосредственный. 30 экз.
12. Савельев И. В. Курс общей физики : учебник для вузов : в 3 т. / И. В. Савельев. - 9-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. - Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - 320 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Предм. указ.: с. 314-317. - Гриф НМС. - В пер. - ISBN 978-5-8114-0632-6. - ISBN 978-5-8114-0629-6. - Текст: непосредственный. 97 экз.
13. Трофимова Т.И. Курс физики : учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов / Т.И. Трофимова. - 10-е изд., перераб. и доп. - Екатеринбург : АТП, 2016. - 560 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Рек. МО. - В пер. - ISBN 5-7695-1870-5. - Текст: непосредственный. 35 экз.

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

Направление подготовки: 08.03.01 - Строительство

Профиль подготовки: Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

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

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.