

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

---

**Учебно-научный институт радиоэлектроники и информационных технологий**  
**(ИРИТ)**

*(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)*

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института

\_\_\_\_\_ А.В. Мякиньков

Подпись \_\_\_\_\_ ФИО

«\_10\_ » \_06\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.14 Физика**

*(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)*

**для подготовки бакалавров**

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность: Математическое моделирование и компьютерные технологии

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра ПМ

Кафедра-разработчик ПМ

Объем дисциплины 288 / 8  
часов/з.е

Промежуточная аттестация: зачет

Разработчик: Седов А.С., к.ф.-м.н., доцент

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2021 год

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом № 9 МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 10 января 2018 г. на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол № 6 от 10.06.2021

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы протокол № 9/1 от 4.06.2021

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор Куркин А.А. \_\_\_\_\_  
*подпись*

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИРИТ, Протокол № 1 от 10.06.2021 г.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 01.03.02-П-14  
Начальник МО \_\_\_\_\_

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Н.И. Кабанина  
*(подпись)*

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	4
4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО.....	5
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	17
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	19
8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА	
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	24
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	24
12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью освоения дисциплины является овладение студентами основных понятий общей физики, а также выработка у них навыков решения типовых задач.

1.2. Задачей освоения является формирование способности использовать полученные знания основ физики для решения задач инженерной и научной деятельности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) Б1.Б.14. Физика включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: физика в объеме курса средней школы, алгебра и геометрия в рамках одного семестра высшей школы.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин классическая механика, механика сплошных сред, математическая физика, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Физика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1.- Формирование компетенций дисциплинами очной формы обучения

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию ОПК-1 совместно	Семестры, формирования дисциплины							
	Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Алгебра и геометрия								
Математический анализ								
<b>Физика</b>								
Комплексный анализ								
Специальные главы математического анализа								
Высшая алгебра								
Теория вероятностей и математическая статистика								
Дискретная математика								
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								
Выполнение и защита ВКР								

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПВО

Таблица 2. - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Текущего контроля	Промежуточной аттестации			
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Обладает фундаментальными физическими знаниями для решения профессиональных задач	Знать: основные понятия механики, термодинамики, статистической физики, термодинамики, теории колебаний и волн, электродинамики и оптики.	Уметь: использовать основные законы, теоремы и уравнения физики для решения задач и построения физических моделей изучаемых процессов	Владеть: приемами вычисления кинематических характеристик движения, определения сил действующих на тело, написания уравнения моментов, вычисления моментов инерции, определения признаков и свойств гармонического осциллятора, применения первого и второго начала термодинамики для описания термодинамических процессов, определения статического электрического и магнитного поля от заданных источников, вычисления траектории светового луча при отражении и преломлении в различных средах, определения максимумов интерференции и соответствующих задачах.	Контрольные работы, задания РГР	Билеты для зачета и экзамена

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**  
 Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зач.ед., 288 часов распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3. - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		№сем-2	№ сем 3
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения		
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	288	144	144
<b>1. Контактная работа:</b>	142	70	72
<b>1.1.Аудиторная работа,в том числе:</b>	136	68	68
занятия лекционного типа (Л)	68	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практик. Занятия и др)	68	34	34
лабораторные работы (ЛР)			
<b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>	6	2	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	3	1	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	3	1	2
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	110	74	36
реферат/эссе (подготовка)			
расчёто-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	92	56	36
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	36		36
<b>Подготовка к зачету</b>		18	

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4-Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)																		
		Контактная работа																										
		Лекции	Лабор. работы	Практические занятия	Самостоятельная работа																							
2 семестр																												
ОПК1 ИОПК-1.1	<b>Раздел 1.</b> Основы механики и теории колебаний <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"><b>Тема 1.1. Кинематика.</b> Перемещение точки. Векторы и скаляры. Скорость. Вычисление пройденного пути. Равномерное движение. Ускорение. Прямолинейное равномерное движение. Ускорение при криволинейном движении. Кинематика вращательного движения.</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">4</td> <td style="width: 40%; vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (например п.7.1.1 т. Механика);</li> <li>- проработка лекционного материала;</li> <li>- решение домашних заданий</li> </ul> </td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td><b>Тема 1.2. Динамика материально точки.</b> Классическая механика. Законы Ньютона. Сила тяжести и вес. Силы трения. Силы, действующие при криволинейном движении. Импульс. Закон сохранения импульса.</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Тема 1.3. Работа и энергия.</b> Работа. Мощность. Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии..</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>1.4 Механика твердого тела.</b> Движение твердого тела. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения. Кинетическая энергия. Момент импульса твердого тела.</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	<b>Тема 1.1. Кинематика.</b> Перемещение точки. Векторы и скаляры. Скорость. Вычисление пройденного пути. Равномерное движение. Ускорение. Прямолинейное равномерное движение. Ускорение при криволинейном движении. Кинематика вращательного движения.	2	2	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (например п.7.1.1 т. Механика);</li> <li>- проработка лекционного материала;</li> <li>- решение домашних заданий</li> </ul>		<b>Тема 1.2. Динамика материально точки.</b> Классическая механика. Законы Ньютона. Сила тяжести и вес. Силы трения. Силы, действующие при криволинейном движении. Импульс. Закон сохранения импульса.	2	2	4			<b>Тема 1.3. Работа и энергия.</b> Работа. Мощность. Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии..	2	2	4			<b>1.4 Механика твердого тела.</b> Движение твердого тела. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения. Кинетическая энергия. Момент импульса твердого тела.	2	2	4			Аудиторная проверочная работа		
<b>Тема 1.1. Кинематика.</b> Перемещение точки. Векторы и скаляры. Скорость. Вычисление пройденного пути. Равномерное движение. Ускорение. Прямолинейное равномерное движение. Ускорение при криволинейном движении. Кинематика вращательного движения.	2	2	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (например п.7.1.1 т. Механика);</li> <li>- проработка лекционного материала;</li> <li>- решение домашних заданий</li> </ul>																								
<b>Тема 1.2. Динамика материально точки.</b> Классическая механика. Законы Ньютона. Сила тяжести и вес. Силы трения. Силы, действующие при криволинейном движении. Импульс. Закон сохранения импульса.	2	2	4																									
<b>Тема 1.3. Работа и энергия.</b> Работа. Мощность. Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии..	2	2	4																									
<b>1.4 Механика твердого тела.</b> Движение твердого тела. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения. Кинетическая энергия. Момент импульса твердого тела.	2	2	4																									

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа											
		Лекции	Лабор. работы	Практические занятия	Самостоятельная работа								
	<b>Тема 1.5 Всемирное тяготение.</b> Закон всемирного тяготения. Границы его применимости. Потенциал гравитационного поля. Возможные траектории объектов в силе тяжести. Законы Кеплера. Космические скорости	2		2	4								
	<b>Тема 1.6 Гидродинамика</b> Линии и трубы тока. Неразрывность струя. Уравнение Бернулли. Измерение давления в текущей жидкости.. Силы внутреннего трения. Формула Стокса. Ламинарное и турбулентное течение. Выталкивающая сила.	2		2	4								
	<b>Тема 1.7. Колебательно движение.</b> Общие сведения о колебания. Гармонические колебания. Энергия гармонического колебания. Гармонический осциллятор. Малые колебания системы вблизи положения равновесия. Математический маятник. Физический маятник.	3		3	4								
	<b>Тема 1.8.</b> Графическое изображение гармонических колебаний. Векторная диаграмма. Сложение колебаний одинакового направления. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Затухающие колебания. Автоколебания. Вынужденные колебания	3		3	3								
	<b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>												

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа											
		Лекции	Лабор. работы	Практические занятия	Самостоятельная работа								
ОПК1 ИОПК-1.1	Тема 2.1. Предварительные сведения. Молекулярно-кинетическая теория (статистика) и термодинамика. Микро и макропараметры Термодинамические шкалы и реперные точки Внутренняя энергия системы. Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая телом при изменениях его объема. Температура. Уравнение состояния идеального газа	2		2	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (например п.7.1.1 т. Т. П. Термодинамика и молекулярная физика);;</li> <li>- проработка лекционного материала;</li> <li>- решение домашних заданий</li> </ul>	Аудиторная проверочная работа					
	Тема 2.2. Термодинамические процессы Теплоемкость при постоянном давлении, теплоемкость при постоянном объеме Уравнение майера Адиабатический процесс Уравнение адиабаты идеального газа Скорость звука при изотермическом и адиабатическом процессе Скорость истечения газа из сопла Энталпия. Удельная энтальпия Закон Бернулли для газов Работа, совершаемая идеальным газом при различных процессах.	2		2	3								
	Тема 2.3. Основы МКТ Распределение молекул газа по скоростям. Постоянная	2		2	3								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа											
		Лекции	Лабор. работы	Практические занятия	Самостоятельная работа								
	Больцмана. Пространство скоростей. Плотность распределения по скоростям Задача максвелла Распределение по компонентам, распределение абсолютной величины скорости Экспериментальная проверка закона распределения Максвелла. Барометрическая формула												
	<b>Тема 2.4. Теплоемкость газов</b> Уравнение кинетической теории газов для давления. Строгий учет распределения скоростей молекул по направлениям. Равнораспределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа.	3		3	3								
	<b>Тема 2.4. Реальные газы</b> Отклонение газов от идеальности. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Экспериментальные Изотермы. Пересыщенный пар и перегретая жидкость. Внутренняя энергия реального газа..	3		3	3								
	<b>Тема 2.6. Основы термодинамики.</b> Введение. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Второе начало термодинамики. Цикл Карно	3		3	3								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа											
		Лекции	Лабор. работы	Практические занятия	Самостоятельная работа								
	429. Коэффициент полезного действия обратимых и необратимых машин. К. п. д. цикла Карно для идеального газа. Термодинамическая шкала температур. Приведенное количество тепла. Неравенство Клаузиуса. Энтропия. Свойства энтропии. Теорема Нернста. Энтропия и вероятность. Энтропия идеального газа												
	<b>Тема 2.7. Жидкое состояние.</b> Строение жидкостей. Поверхностное натяжение. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Явления на границе жидкости и твердого тела. Капиллярные явления	3		3	2								
	<b>Итого за семестр</b>	<b>34</b>		<b>34</b>	<b>51</b>								
<b>3 семестр</b>													
ОПК1 ИОПК-1.1	<b>Раздел 3. Электричество и магнетизм Электромагнитные волны</b>												
	<b>Тема 3.1. Электрическое поле в вакууме.</b> Электрический заряд. Закон Кулона. Системы единиц. Энергия взаимодействия системы зарядов. Диполь. Поле системы зарядов на больших расстояниях. Теорема Гаусса.	2		3	4	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу (например, п. 7.1.1 Т. III. Электричество); - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий	Аудиторная проверочная работа, РГР						
	<b>Тема 3.2. Электрическое поле в диэлектриках и поле проводников.</b> Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков. Поле внутри диэлектриков. Вектор электрического смещения. Примеры на вычисления поля в диэлектриках.	2		3	4								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа											
		Лекции	Лабор. работы	Практические занятия	Самостоятельная работа								
	Равновесие зарядов на проводнике. Проводник во внешнем электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля												
	<b>Тема 3.3. Постоянный электрический ток.</b> Электрический ток. Уравнение непрерывности. Электродвижущая сила. Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Мощность тока. Закон Джоуля — Ленца	3		3	4								
	<b>Тема 3.4. Магнитное поле в вакууме.</b> Взаимодействие токов. Магнитное поле. Поле движущегося заряда. Закон Био — Савара. Сила Лоренца. Закон Ампера. Магнитное взаимодействие как релятивистский эффект. Контур с током в магнитном поле. Магнитное поле контура с током. Работа, совершаемая при перемещении тока в магнитном. Дивергенция и ротор магнитного поля. Поле соленоида и тороида	3		3	4								
	<b>Тема 3.5. Магнитное поле в веществе</b> Намагничение магнетика. Напряженность магнитного поля. Вычисление поля в магнетиках. Условия на границе двух магнетиков.	2		2	4								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа								
		Лекции	Лабор. работы	Практические занятия									
	Виды магнетиков. Магнитомеханические явления. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм												
	<b>Тема 3.6. Электромагнитная индукция.</b> Явление электромагнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Методы измерения магнитной индукции. Токи Фуко. Явление самоиндукции. Ток при замыкании и размыкании цепи. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Работа перемагничивания ферромагнетика	3		3	4								
	<b>Тема 4.7. Уравнения Максвелла.</b> Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла. Волновое уравнение. Волновое число и дисперсионное уравнение, спорость света в среде Скин-слой и скин-эффект	3		3	4								
	<b>Тема 4.8. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.</b> Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Циклотронная частота. Радиус Лармора. Отклонение движущихся заряженных частиц электрическим и магнитным полями.	2		2	4								
ОПК1 ИОПК-1.1	Раздел 4. Оптика												
	<b>Тема 4.1. Геометрическая оптика</b> 4 принципа геометрической оптики. Отражение от плоской границы и от	4		4	5	- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по	Аудиторная проверочная работа, РГР						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа											
		Лекции	Лабор. работы	Практические занятия	Самостоятельная работа								
	кривой. Углковый отражатель. Параболическое и эллиптическое зеркало. Закон Снеллиуса. Относительный и абсолютный показатель преломления. Полное внутреннее отражение коаксиальные кабели. Принцип Ферма. Законы отражения и преломления выведенные из принципа Ферма Световой поток. Фотометрические величины и единицы. Центрированная оптическая система. Преломление на сферической поверхности. Линзы. Тонкая линза						курсу(например п. 7.1.1 Т. IV. Оптика); - проработка лекционного материала; - решение домашних заданий и заданий РГР						
	<b>Тема 4.2. Волновая оптика.</b> Световая волна. Представление гармонических функций с помощью экспонент. Отражение и преломление плоской волны на границе двух диэлектриков..	2		2	4								
	<b>Тема 5.3. Интерференция света.</b> Интерференция световых волн. Когерентность. Способы наблюдения интерференции света. Интерференция света при отражении от тонких пластинок. Интерферометр Майкельсона. Многолучевая интерференция	2		2	4								
	<b>Тема 5.4. Дифракция света.</b> Принцип Гюйгенса—Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля от простейших преград. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракционная решетка.	4		4	4								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа											
		Лекции	Лабор. работы	Практические занятия	Самостоятельная работа								
	Дифракция рентгеновских лучей. Разрешающая сила объектива.												
	<b>Тема 5.5. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.</b> Дисперсия света. Групповая скорость. Элементарная теория дисперсии. Поглощение света. Рассеяние света. Эффект Вавилова — Черенкова	2		2	4								
	<b>Тема 5.6. Поляризация света..</b> Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломлении. Поляризация при двойном лучепреломлении. Интерференция поляризованных лучей. Прохождение плоскополяризованного света через кристаллическую пластинку. Кристаллическая пластина между двумя поляризаторами. Искусственное двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации	2		2	4								
	<b>Тема 5.7 Свет с квантовой точки зрения. Фотоны.</b> Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля. Двухуровневые квантовые системы. Основы физики лазеров. Основные элементы лазеров	2		2	4								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа											
		Лекции	Лабор. работы	Практические занятия	Самостоятельная работа								
	<b>Итого за семестр</b>	<b>34</b>		<b>34</b>	<b>61</b>								
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>68</b>		<b>68</b>	<b>112</b>								

## 6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: устное собеседование по темам лекционных занятий, выполнение практических заданий и заданий РГР. Промежуточный контроль проводится в устно-письменной форме.

6.1. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности освещены в разделе 12.

### 6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5. - При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения контрольных работ

Шкала оценивания	Экзамен
$40 < R \leq 50$	Отлично
$30 < R \leq 40$	Хорошо
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно

Шкала оценивания для РГР

- оценка «зачтено» выставляется студенту в том случае, если все задачи решены, к задачам приведены пояснения, построены графики (где это требует условие);
- оценка «не зачтено» ставится в том случае, если какая-либо задача отсутствует или приведены недостаточные пояснения к решению задачи.

Таблица 6. - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Обладает фундаментальными математическими знаниями для решения профессиональных задач	Не знает определений важнейших понятий дисциплины, свойств, не может сформулировать основные утверждения. Не может воспроизвести основные законы физики, пояснить их физический смысл	Знает определения основных понятий дисциплины, формулирует важнейшие свойства и утверждения. Знает основные законы физики, используемые в них величины, границы их применимости	Знает определения всех понятий дисциплины, может сформулировать (с небольшими неточностями) свойства и утверждения дисциплины. Может вывести почти все требуемые формулы и теоремы.	Знает определения всех понятий дисциплины, свойства, четко и грамотно формулирует утверждения, свободно ориентируется в материале. Аргументировано, четко и логично проводит доказательства всех утверждений. Решает все предложенные задачи курса. Отвечает на вопросы повышенной сложности.

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

7.1.1 И.В.Савельев Курс общей физики, том 1. Механика, колебания и волны, молекулярная физика. Издательство «Наука», Главная редакция физико-математической литературы, М.,1970 г.

7.1.2 Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс. Фейнмановские лекции по физике, тт. 1-9 Издательство «Мир», 1976 г.

7.1.3 И.В.Савельев Курс общей физики, том 2. Механика, колебания и волны, молекулярная физика. Издательство «Наука», Главная редакция физико-математической литературы, М.,1970 г.

### 7.2. Справочно-библиографическая литература

7.2.1 С.Ю.Гуревич Физика: рабочая программа и контрольные задания для студентов заочного инженерно-экономического факультета С.Ю. Гуревич, Ю.В. Петров, Д.Г. Клещев – Челябинск: Издательский центрЮУрГУ, 2013. – 114 с.

7.2.1 Пинский, А.А. Физика : учебник / А.А. Пинский, Г.Ю. Граковский ; под общ. ред. Ю.И. Дика, Н.С. Пурышевой. — 3-е изд., испр. — Москва : ФОРУМ ; ИНФРА-М, 2013. — 560 с. — (Профессиональное образование)

7.2.3 Трофимова, Т.И. Курс физики: учебное пособие для вузов / Т.И. Трофимова – М.: Высшая школа, 2003. –541 с. – ISBN: 5-06-003634-0

### 7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

7.3.1 Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_aydit\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20). Дата обращения 23.09.2015.

7.3.2 Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samost\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samost_rab.pdf?20).

7.3.3 Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/provedenie-zanyatij-sprimeneniem-interakt.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-sprimeneniem-interakt.pdf).

## 8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### 8.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ):

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
5. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/> - Загл с экрана.
6. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
7. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
8. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

8.2 Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ):

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>

8.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 9. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Windows XP/7/8.1/10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)	Calculate Linux (свободное ПО)
Microsoft Visual Studio 2008/2010/2013/2015/2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Office Профессиональный плюс 2010 (лицензия № 49487732)	Adobe Reader 11 (проприетарное ПО)
Microsoft Office Standard 2007 (лицензия № 43847744)	Libre office 5.2.4.2 (свободное ПО, лицензия Mozilla Public License)
Microsoft Office Access 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Visual Prolog (проприетарное ПО)
Microsoft Office Visio 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	MicroCAP (бесплатная студенческая версия)
Microsoft Project 2010 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	PascalABC.NET (свободное ПО, лицензия LGPL)
Mathcad 15 (лицензия PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13)	FreePascal IDE (свободное ПО, лицензия GNU GPL 2)
Autodesk AutoCAD 2019 (с/н 571-21012977, до 08.07.22)	Python 2.7 (свободное ПО, лицензия Python Software Foundation License)
Autodesk Inventor 2019 (с/н 570-41739728, до 08.07.22)	Code::Blocks (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3)
MatLABR2008a (лицензия № 527840)	Eclipse (открытое ПО, лицензия Eclipse Public License)
P7 Офис (с/н 5260001439)	Python 3.6 (свободное ПО, лицензия Python Software Foundation License)
Компас 3D-V16 (лицензионное соглашение № К-080298)	Wing IDE (проприетарное ПО)
Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021, до 26.05.22)	IntelliJ IDEA (свободное ПО, лицензия Apache)
SolidWorks (с/н 9710004412135426), договор № 32110779827 от 08.11.21	Blender (свободное ПО, лицензия GNU GPL 2 и GNU GPL 3)
	Mendeley (проприетарное ПО)
	DeductorStudioAcademic (бесплатная студенческая версия)

## **Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

В таблице **10** указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

**Таблица 10 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

<b>№</b>	<b>Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы</b>	<b>Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Электронная база избранных статей по философии	<a href="http://www.philosophy.ru/">http://www.philosophy.ru/</a>
3	Единый архив экономических и социологических данных	<a href="http://sophist.hse.ru/data_access.shtml">http://sophist.hse.ru/data_access.shtml</a>
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	<a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техсперт»	доступ из локальной сети

## **9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ**

В таблице **10** указан перечень образовательных ресурсов, имеющих форму, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации»<https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10. - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

<b>№</b>	<b>Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ</b>	<b>Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования</b>
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального использования
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 11 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
			1 2 3
1	<b>6421</b> учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Казанская ул., 12	Комплект демонстрационного оборудования: • ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 ГБ HDD, монитор 19" – 1шт. • Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; • Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14);</li> <li>• Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3);</li> <li>• Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655);</li> <li>• OpenOffice 4.1.1 (свободное ПО, лицензия ApacheLicense 2.0)</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (FreeWare);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL);</li> <li>• Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19).</li> </ul>
	<b>6543</b> компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, Казанская ул., 12)	• Проектор Accer – 1шт; • ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19" – 11 шт.. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14);</li> <li>• Microsoft Office (лицензия № 43178972);</li> <li>• Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135);</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (FreeWare);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU GPL);</li> <li>• Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19)</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• КонсультантПлюс(ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);</li> <li>Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNUGPLv3)</li> </ul>
--	--	---

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

При преподавании дисциплины «Физика», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч с студентами, так и современных информационных технологий: электронная почта, ZOOM.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена и зачета с учетом текущей успеваемости.

### **11.2 Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и

выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

### **11.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Не предусмотрены.

### **11.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой практических занятий является решение задач и разбор примеров.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- умение решать типовые задачи;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Типовые задания к практическим работам приведены в разделе 12.

### **11.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

### **11.6. Методические указания для выполнения РГР**

Программа дисциплины «Физика» предполагает выполнение одной расчетно-графической работы во 2 семестре. Типовой вариант РГР приведен в разделе 12.

Расчетно-графическая работа направлена на активизацию самостоятельной работы студентов и способствует более глубокому изучению курса «Физика».

Выполнение расчетно-графической работы входит в учебный план подготовки студентов направления 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Расчетно-графическая работа (РГР) состоит из типовых заданий. Типовые задания разбираются на практических занятиях.

Студент должен выполнять РГР по варианту, номер которого совпадает с его номером в списке студентов своей группы.

Задания из РГР выполняются по мере изучения разделов наряду с текущими домашними заданиями. Выполнение РГР контролируется преподавателем практических занятий. После изучения каждого раздела студент обязан сдать на проверку свою расчетную работу. Расчетные задания предполагают их защиту, которая проходит в письменной форме на практическом занятии в виде самостоятельной работы.

Выполнение РГР является необходимым условием допуска студента к промежуточной аттестации (экзамена).

#### **Общие рекомендации по выполнению расчетных заданий**

1. Внимательно прочтите теоретический материал – конспект, составленный на лекционном занятии. Выпишите формулы из конспекта по изучаемой теме.
2. Обратите внимание, как использовались данные формулы при решении задач на занятии.
3. Выпишите ваш вариант задания.
4. Решите предложенную задачу, используя выписанные формулы.
5. В случае необходимости воспользуйтесь справочными данными.
6. Проанализируйте полученный результат (правильность подстановки в формулы численных значений, правильность расчетов, правильность вывода неизвестной величины из формулы).
7. Решение задач должно сопровождаться необходимыми пояснениями. Расчетные формулы приводите на отдельной строке, выделяя из текста.

#### **Правила оформления расчетно-графической работы**

1. РГР должна быть выполнена в отдельной тетради в клетку чернилами любого цвета, кроме красного. Необходимо оставить поля 4–5 см для замечаний преподавателя.
2. В заголовке работы на обложке тетради должны быть ясно написаны фамилия студента, его инициалы, номер группы, название дисциплины.
3. В работу должны быть включены все задачи, указанные в задании, строго по положенному варианту. Контрольные работы, содержащие не все задачи, а также задачи не своего варианта, не зачитываются.
4. Решения задач должны располагаться в порядке возрастания номеров задач.
5. Перед решением каждой задачи необходимо полностью выписать ее условия.
6. После получения проверенной не заченной работы студент должен исправить все ошибки и выполнить все рекомендации преподавателя в той же тетради.

#### **11.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы**

Не предусмотрены.

### **12.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- обсуждение теоретических вопросов;
- решение типовых задач;
- аудиторная проверочная работа;
- РГР;
- Зачет, экзамен.

## **Контрольные вопросы и задачи за-2 семестр**

### **Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»**

#### **Раздел 1. Механика и основы теории колебаний**

1. Кинематика материальной точки. Скорость и ускорение
2. Нормальное и тангенциальное ускорение. Равномерное движение по окружности
3. Сила. Виды сил. Центральные силы. Силы трения
4. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса
5. Реактивное движение
6. Работа и энергия. Потенциальная энергия.
7. Закон сохранения энергии
8. Кинетическая энергия системы материальных точек. Теорема Кенига
9. Движение в поле одномерного потенциала.
10. Момент сил и момент импульса.
11. Динамика твердого тела .Момент инерции твердого тела.
12. Теорема Гюйгенса- Штейнера.
13. Сила тяготения. Границы применимости закона всемирного тяготения
14. Уравнение движения планет в полярных координатах
15. Возможные траектории движения объектов в поле тяготения. Космические скорости
16. Трубки и линии тока. Закон сохранения потока
17. Давление. Сила Архимеда
- 18 Уравнение Бернулли и формула Торричелли
- 19 Вязкость, формула Стокса
20. Уравнение осциллятора. Закон сохранения энергии для гармонического осциллятора
21. Примеры гармонических осцилляторов: пружинный маятник, колебательный контур, физический маятник
- 22 Сложение колебаний, биения. Фигуры Лиссажу
23. Затухающие колебания и вынужденные колебания. Резонанс. Добротность .

#### **Раздел 2. Термодинамика и статистическая физика**

1. Температура, шкалы температур, реперные точки
2. Идеальный газ (условия идеальности). Уравнение состояния идеального газа
3. Внутренняя энергия тела, внутренняя энергия идеального газа

4. Работа газа .Первое начало термодинамики
5. Теплоемкость и уравнение Майера
6. Уравнение адиабаты. Работа при адиабатическом процессе
7. Скорость звука (изотермический и адиабатический процесс)
8. Задача о скорости истечения газов из сопла.
9. Концентрация и функция распределения.
10. Вывод уравнения Менделеева-Клапейрона. Постоянная Больцмана
11. Функция распределения по скоростям в идеальном газе. Средняя скорость
12. Второе начало термодинамики. Цикл Карно
13. Энтропия и ее свойства. Энтропия идеального газа
14. Реальный газ. Уравнение Ван-Дер-Ваальса
15. Поверхностное натяжение, энергия и сила поверхностного натяжения, смачиваемость
16. Разница давлений при поверхностном натяжении. Формула Лапласса

### **Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»**

#### **Раздел 1. Механика и основы теории колебаний**

1. Определять центральные силы
2. Высчитывать моменты инерции простейших тел
3. Определять среди физических моделей гармонический осциллятор

#### **Раздел 2. Термодинамика и статистическая физика**

1. Применение первого начала термодинамики к решению задач теплообмена.
2. Вычисление работ идеального газа при различных процессах (изотермический, изобарический, адиабатический)
3. Вычисление показателей адиабаты для различных типов газов

### **Вопросы для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»**

#### **Раздел 1. Механика и основы теории колебаний**

1. Найти период колебаний поплавка с заданными характеристиками
2. Определить дальность полета тела брошенного под углом к горизонту.
3. Написать уравнение моментов для физического маятника

#### **Раздел 2. Термодинамика и статистическая физика**

1. Найти работу при изотропическом процессе
2. Найти скорость звука в атмосфере Марса
3. Найти выражение для одного моля энтропии идеального газа

### **Контрольные вопросы и задачи за 3 семестр**

### **Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»**

#### **Раздел 3. Электричество и магнетизм**

1. Электрические заряды. Напряженность электрического поля, закон Кулона, точечный заряд и плотность заряда

2. Диполь, дипольный момент, вычисление поля диполя
3. Теорема Остроградского-Гаусса
4. Вектор электрической индукции
5. Электростатический потенциал. Уравнение Пуассона и Лапласа
6. Емкость конденсаторов, вычисление емкости сферического плоского, цилиндрического конденсаторов
7. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электрического поля
8. Плотность тока. Закон сохранения заряда
9. Закон Ома. Удельное сопротивление. Закон Джоуля-Ленца
10. Зарядка и разрядка конденсатора через сопротивление
11. Сила Лоренца и сила Ампера
12. Закон Био и Саваро для одного заряда и токов
13. Магнитное поле соленоида
14. Магнитное поле витка с током
15. Магнитное поле бесконечного прямого провода
16. Теорема о циркуляции в дифференциальной и интегральной формах.
17. ЭДС индукции. Закон ЭМИ в дифференциальной и интегральной формах.
18. Индукция и напряженность магнитного поля. Вектор намагниченности
19. Движение электрона в однородном магнитном поле. Циклотронная частота
20. Индуктивность проводников. Индуктивность соленоида
21. Система уравнений Максвелла. Ток смещения
22. Электромагнитные волны, волновое уравнение, скорость распространения волн

#### **Раздел 4. Оптика**

1. 4 принципа геометрической оптики, уголковый отражатель
2. Параболическое и эллиптическое зеркало
3. Преломление света, закон полного внутреннего отражения, коаксиальные кабели
4. Принцип Ферма. Оптическая длина пути
5. Законы отражения и преломления выведенные из принципа Ферма
6. Центрированная оптическая система, оптическая ось. Фокус (мнимый и действительный)
7. Преломление на сферической поверхности
8. Тонкие и толстые линзы. Фокусное расстояние тонкой линзы
9. Волной фронт. Экспоненциальное описание волн
10. Плоские, цилиндрические и сферические волны
11. Отражение на границе двух сред с разной диэлектрической проницаемостью
12. Интерференция от двух источников
13. Интерференция от тонкой пластины
14. Принцип Гюйгенса Френеля
15. Зоны Френеля. Площадь зон Френеля
16. Дифракция на экране и темном круге. Зонная пластина
17. Дифракция на краю полуплоскости

18. Поляризация света. Плоская и эллиптическая поляризация. Степень поляризации.
19. Простейшая теория дисперсии света
20. Поглощение света в среде
21. Эффект Доплера. Излучение Вавилова-Черенкова
22. Фотоны. Энергия и импульс фотона. Давление света
23. Основы физики лазеров

### **Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»**

#### **Раздел 3. Электричество и магнетизм**

1. Определять статическое электрическое поле различных заряженных объектов
2. Определять статическое магнитное поле различных заряженных объектов
3. Вычислять сопротивление проводов переменного сечения

#### **Раздел 4. Оптика**

1. Определять оптическую длину пути луча света в среде
2. Находить площадь зон Френеля по заданным параметрам
3. Определять степень поляризации излучения по минимальному и максимальному прохождению при повороте угла поляризатора

### **Вопросы для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»**

#### **Раздел 3. Электричество и магнетизм**

1. Вычислить электрическое поле во всем пространстве однородно заряженной сферы
2. Вычислить магнитное поле полу-бесконечной катушки с током на оси катушки.
3. Два параллельных круглых витка с током находятся на расстоянии  $L$  друг от друга. Ток каждого витка  $I$ , радиус  $R$ . Найти магнитное поле в точке расположенной на оси витков и на равном расстоянии между ними

#### **Раздел 4. Оптика**

1. Белый свет падает на тонкую мыльную пленку с показателем преломления 1.33 и отраженный от нее свет дает первый интерференционный максимум на длине волны 630 нм. Следующий максимум на длине волны 450 нм. Найти толщину пленки
2. В среде неоднородный показатель преломления изменяющийся по закону  $n=1+a*z^2$ . Найти время прохождения отрезка  $(0,L)$  луча распространяющегося вдоль оси  $Z$
3. На боковую грань треугольной равносторонней призмы с показателем преломления  $n$  падает луч света под углом  $a$  к основанию призмы и преломляясь выходит под углом  $-a$  к тоже основанию. Найти  $a$ .

### **Типовые задания для аудиторной проверочной работы (2-семестр)**

**Контрольная работа № 2 по теме «Термодинамика»**

1. В герметичную комнату объемом 20 м<sup>3</sup> с атмосферным давлением (100 000 Па) подается газ из баллона с давлением 10 атмосфер и объемом 10 литров. Найти установившееся давление в комнате.
2. На сколько процентов согласно адиабатической формуле уменьшается давление воздуха на земле при подъеме на высоту 1 км. Ответ дать приблизительно с помощью разложения функции в ряд.
3. Найти работу идеального газа в адиабатическом процессе при расширении от 1 литра до 32 литров. Начальное давление атмосферное (100 000 Па).

### **Типовые задания для аудиторной проверочной работы (3 семестр)**

#### Контрольная работа № 1 по теме «Электричество и магнетизм»

1. Даны два точечных заряда  $q$  и  $-q$  на расстоянии  $l$  друг от друга. Найти напряженность электрического поля на расстоянии  $l$  от обоих зарядов
2. Даны два бесконечных параллельных провода с током  $I$  и  $-5I$  соответственно. Расстояние между ними  $L$ . Найти индукцию магнитного поля в точке равноудаленной на расстоянии  $L$  от них
3. Дана коробка с резисторами сопротивлением 2 Ом и проводами. Требуется из них собрать сопротивление 5 Ом.

### **Типовой билет зачета за 2 семестр**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. Р.Е.АЛЕКСЕЕВА**

---

Кафедра «Прикладная математика»  
Дисциплина «ФИЗИКА»

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №**

1. Теорема Гюйгенса- Штейнера.
2. Второе начало термодинамики. Цикл Карно
3. Определить с помощью барометрической формулы, на сколько процентов в земной атмосфере падает плотность воздуха на высоте 20 км

Экзаменатор  
доцент Седов А.С.

Зав. каф.  
проф. КуркинА.А.

## Типовой билет экзамена за 3 семестр

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. Р.Е.АЛЕКСЕЕВА

---

Кафедра «Прикладная математика»  
Дисциплина «ФИЗИКА»

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

1. Индукция и напряженность магнитного поля. Вектор намагниченности
2. Интерференция от двух источников
3. Даны две заряженных параллельных плоскости, расстояние между ними  $L$ . Поверхностная плотность заряда  $-2g$  и  $3g$  соответственно. Найти распределение напряженности электрического поля во всем пространстве

Экзаменатор  
доцент Седов А.С.

Зав. каф.  
проф. КуркинА.А.

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации размещен на кафедре «Прикладная математика» ауд. 1204 по адресу Н.Новгород, ул. Минина, 24 и находится в свободном доступе.

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института ИРИТ

“ \_\_\_\_ ” 2021 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины<sup>1</sup>  
«Физика»**

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность: Математическое моделирование и компьютерные технологии

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 1-2

Семестр 2-3

<sup>2</sup>а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20\_\_ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1) .....;
- 2) .....;
- 3) .....

Разработчик

(и):

\_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«\_\_» 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
2021 г. протокол № \_\_\_\_ от «\_\_»

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой (наименование) \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_  
2021 г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_ 2021 г.

<sup>1</sup>Рабочая программа дисциплины актуализируется ежегодно перед началом нового учебного года

<sup>2</sup>Разработчик выбирает один из представленных вариантов