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

Институт радиоэлектроники и информационных технологий (ИРИТ)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)
Кафедра «Физика и техника оптической связи»

ОДОБРЕНО:
на заседании кафедры «ФТОС»
протокол №18 от 06.05.2026 г.
Зав. кафедрой
_____ Раевский А.С.
«6» июня 2026г.

УТВЕРЖДЕН:
на заседании ученого совета ИРИТ
протокол № 5 от «19» июня 2026г.
И.О. Директора института
_____ Хранилов В.П.
«19» июня 2026г.

Документ подписан электронной подписью в системе электронного документооборота НГТУ им. Р.Е. Алексеева
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат 6e466def73b388c262d1fef93a6e3720
Владелец Ивашкин Евгений Геннадьевич
Действителен с 04.02.26 по 30.04.27

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.11 Физика
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Направленность: Сети связи и системы коммутации

Форма обучения: очная

Выпускающая кафедра Электроника и сети ЭВМ (ЭСВМ)

Разработчик: Виприцкий Д.Д., к.т.н., доцент

регистрационный № 11.03.02-с-12

Начальник МО _____ Е.Г. Севрюкова
подпись

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2026 год

Содержание

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 6

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 6

3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам 6
3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам 7

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 24

4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда 24
4.2. Справочно-библиографическая литература 24
4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям 25

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 25

5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) 25
5.1.1. Собственные образовательные ресурсы. Электронные ресурсы НТБ 25
5.1.2 Сторонние электронные образовательные и информационные ресурсы. Внешние ресурсы 25
5.1.3 Перечень современных баз данных и информационных справочных систем. 25
5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем 26

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ 27

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 28

7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии 28
7.2. Методические указания для занятий лекционного типа 30
7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах 30
7.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа 30
7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся 31

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ. 31

9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ 31

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает планируемые результаты обучения по дисциплине, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от «19» 09 2017г. № 930.

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей общепрофессиональной компетенции в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОПОП:

Таблица 1.

Код компетенции	Формулировка компетенции
Общепрофессиональные (ОПК)	
ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения по дисциплине, вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (таблица 2).

Таблица 2. Индикаторы достижения компетенции

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения по дисциплине**			**Оценочные средства**	
					Текущего контроля	**Промежуточной аттестации**
ОПК- 1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИОПК-1.1. Формулирует фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы ИОПК-1.2. Применяет физические законы для решения задач теоретического и прикладного характера	**Знать:** - основные физические законы в области механики, электромагнетизма, термодинамики, оптики (ИОПК-1.1); - фундаментальные законы природы (ИОПК-1.1).	**Уметь:** – применять физические законы для постановки конкретных задач теоретического и прикладного характера (ИОПК-1.2); - создавать математическую модель на основе физической модели (ИОПК-1.2).	**Владеть:** - алгоритмами самостоятельного решения стандартных физических задач (ИОПК-1.2); - навыками решения уравнений математической модели (ИОПК-1.2); - навыками анализа и представления полученных результатов (ИОПК-1.2).	Контрольные работы по практике. Отчеты по лабораторным работам	Вопросы для устного собеседования: билеты
ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ИОПК-2.1. Разрабатывает решение конкретной задачи, выбирая оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки	**Знать:** - маркировку и основные характеристики измерительных приборов, источников питания и прочего оборудования современной физической лаборатории; - принцип действия современных измерительных приборов	**Уметь:** - использовать современную вычислительную базу для обработки результатов физического эксперимента; - оценивать погрешность измерения для оптимального выбора используемых приборов.	**Владеть:** - алгоритмами статистической обработки результатов физического эксперимента; - навыками анализа результатов экспериментальных измерений; - навыками применения компьютерных программ для обработки результатов измерений; - навыками представления полученных данных для составления отчетов).	Отчеты по лабораторным работам	Вопросы для устного собеседования: билеты

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.	**Знать:** - историю развития научных представлений о физической картине мира; - современное состояние исследований в области механики, электромагнетизма, термодинамики, оптики; - нерешённые проблемы современной физики.	**Уметь:** - находить в периодической литературе и обновляемых интернет-ресурсах материалы по новым теоретическим и практическим исследованиям в различных областях физики и техники; - критически оценивать найденные материалы; - использовать материалы из литературных источников для своей практической деятельности.	**Владеть:** - навыками обобщения и анализа имеющихся экспериментальных данных и наблюдаемых физических явлений на базе современных теоретических моделей и представлений.	Отчеты по лабораторным работам	Вопросы для устного собеседования: билеты

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) «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 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 14 зач.ед. 504 часа, распределение часов по видам работ и 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**			
		1 сем	2 сем	3 сем	4 сем
Формат изучения дисциплины	очная				
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**504**	**72**	**180**	**144**	**108**
1. Контактная работа:	**250**	**36**	**72**	**72**	**70**
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	**238**	**34**	**68**	**68**	**68**
занятия лекционного типа (Л)	102	17	34	34	17
лабораторные	51		17	17	17
практические	85	17	17	17	34
1.2.**Контрольно-самостоятельная работа**	12	2	4	4	2
курсовая работа/курсовой проект	.				
текущий контроль, консультации по дисциплине					
контактная работа на промежуточном контроле (экзамене)	4		2	2	
реферат, расчетно-графическая работа, контрольная работа	8	2	2	2	2
2. Самостоятельная работа	**191**	**36**	**72**	**45**	**38**
1.1 самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	191	36	72	45	38
1.2 подготовка к контролю					
3. Форма контроля	**63**		36	27	

3.2. 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				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
1 СЕМЕСТР								
ОПК-1, ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ОПК-2, ИОПК-2.1, УК-1, ИУК-1.3	**Раздел 1.** Физические основы классической и релятивистской механики.							Конспект лекций
	Тема 1.1. Кинематика поступательного и вращательного движений.	5		5	12	Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 1.2. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Уравнение движения тела переменной массы.	6		6	12	Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 1.3. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения полной механической энергии.	6		6	12	Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:				36			
	контрольная работа			2				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	Итого по 1 разделу	17		17	36			
	ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР	17		17	36			
2 СЕМЕСТР								
ОПК-1, ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ОПК-2, ИОПК-2.1, УК-1, ИУК-1.3	**Лабораторная работа №1** Механический удар		4			Подготовка к ЛР [4.3.2]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	Конспект лекций
	Тема 2.1. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент силы. Момент импульса. Момент инерции. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела.	10		4	8	Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Лабораторная работа №2 Определение момента инерции твёрдого тела методом трифилярного подвеса		3			Подготовка к ЛР [4.3.2]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	
	Лабораторная работа №3 Изучение основного закона динамики вращательного движения		4			Подготовка к ЛР [4.3.2]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	
	Тема 2.2. Неинерциальные си-	2		2	7	Подготовка к	Презентации с исполь-	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	стемы отсчета. Силы инерции. Законы сохранения в неинерциальных системах.					лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.1.5]	зованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Лабораторная работа №4 Определение модуля Юнга		3			Подготовка к ЛР [4.3.2]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	
	Тема 2.3. Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера. Элементы теории гравитационного поля.	2		2	7	Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 2.4. Элементы механики жидкости. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Движение тел в жидкостях и газах.	2		2	7	Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 2.5. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца и следствия из них. Интервал. Преобразование скоростей. Импульс в релятивистской механике. Релятивистские энергия и масса.	1			7	Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				**36**			
	контрольная работа							
	Итого по 2 разделу	**17**	**14**	**10**	**36**			
ОПК-1, ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ОПК-2, ИОПК-2.1, УК-1, ИУК-1.3	**Раздел 3.** Основы молекулярной физики, термодинамики и статистической физики.							Конспект лекций
	Тема 3.1. Опытные законы идеального газа. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.	1		2	8	Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [6.2.3]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 3.2. Распределения Максвелла и Больцмана. Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа.	2		2	7	Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.2.3]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 3.3. Первое начало термодинамики. Работа идеального газа. Теплоёмкость. Изопроцессы.	1		1	7	Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.2.3]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Лабораторная работа №5 Изучение законов идеального газа и определение показателя адиабаты		3			Подготовка к ЛР [4.3.2]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	Тема 3.4. Энтропия. Второе и третье начала термодинамики. Цикл Карно. Уравнение состояния реального газа.	2		1	7	Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.2.3]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 3.5. Ламинарное и турбулентное течение. Вязкость жидкостей и методы ее определения. Движение тел в жидкостях и газах.	1		1	7	Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.2.3]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:				36			
	контрольная работа			2				
	Итого по 3 разделу	**7**	**3**		**36**			
	ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР	**34**	**17**	**17**	**72**			
2 СЕМЕСТР								
ОПК-1, ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ОПК-2, ИОПК-2.1, УК-1, ИУК-1.3	**Раздел 4.** Электростатика.							Конспект лекций
	Тема 4.1. Заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.	2			3	Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.4], [4.2.1]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 4.2. Обобщение закона Кулона. Теорема Гаусса.	2			3	Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.4], [4.2.1]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифро-	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
							вых проекторов и т.п.	
	Лабораторная работа №6 Экспериментальные исследования электростатических полей с помощью электролитической ванны		5			Подготовка к ЛР [4.3.3]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	
	Тема 4.3. Электростатическое поле в диэлектриках. Типы диэлектриков. Виды поляризации. Граничные условия на границе раздела двух диэлектриков.	2			4	Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.4], [4.2.1]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие №1 Электростатическое поле в вакууме и в диэлектриках.			2		Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».	
	Лабораторная работа №7 Экспериментальные исследования диэлектрических свойств материалов		5			Подготовка к ЛР [4.3.3]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	
	Тема 4.4. Потенциал электростатического поля. Электростатическое поле в проводниках.	2			3	Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.4], [4.2.1]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	Тема 4.5. Электроемкость. Энергия и объемная плотность энергии электростатического поля.	2			3	Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.4], [4.2.1]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие №2 Потенциал электростатического поля. Электроемкость. Энергия электростатического поля.			2		Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».	
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:				16			
	контрольная работа			1				
	Итого по 4 разделу	**10**	**10**	**5**	**16**			
ОПК-1, ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ОПК-2, ИОПК-2.1, УК-1, ИУК-1.3	**Раздел 5.** Постоянный электрический ток							Конспект лекций
	Тема 5.1. Постоянный ток, его характеристики. Сторонние силы.	1			2	Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.4], [4.2.1]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 5.2. Закон Ома для участка цепи. Обобщенный закон Ома.	1			2	Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.4], [4.2.1]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 5.3. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-	1			2	Подготовка к лекциям	Презентации с использованием различных	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	Ленца.					[4.1.2], [4.1.4], [4.2.1]	вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 5.4. Правила Кирхгофа.	1			2	Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.4], [4.2.1]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие №3 Постоянный ток. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца.			2		Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».	
	Лабораторная работа №8 Изучение компенсационного метода измерения ЭДС		2			Подготовка к ЛР [4.3.3]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	
	Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:				8			
	контрольная работа							
	Итого по 5 разделу	**4**	**2**	**2**	**8**			
ОПК-1, ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ОПК-2, ИОПК-2.1, УК-1, ИУК-1.3	**Раздел 6.** Магнитостатика							Конспект лекций
	Тема 6.1. Магнитное статическое поле в вакууме. Индукция магнитного поля.	1			2	Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.4], [4.2.1]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг,	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
							компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 6.2. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера.	2			2	Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.4], [4.2.1]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п. Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 6.3. Закон полного тока (теорема о циркуляции).	2			2	Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.4], [4.2.1]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие №4 Магнитное статическое поле в вакууме.			2		Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».	
	Тема 6.4. Движение заряженных частиц под действием электрического и магнитного полей. Сила Лоренца. Эффект Холла.	1			2	Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.4], [4.2.1]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифро-	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
							вых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие №5 Движение заряженных частиц под действием электрического и магнитного полей.			1		Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».	
	Тема 6.5. Намагниченность. Магнитное поле в веществе. Условия на границе раздела двух магнетиков.	2			2	Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.4], [4.2.1]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 6.6. Магнитные моменты электронов и атомов. Диа- и парамагнетизм. Ферромагнетики.	2			2	Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.4], [4.2.1]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие №6 Магнитное поле в веществе.			2		Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».	
	Лабораторная работа №9 Исследование магнитных полей в веществе. Ферромагнетики		2			Подготовка к ЛР [4.3.3]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	
	Самостоятельная работа по				12			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	освоению 6 раздела:							
	контрольная работа							
	Итого по 6 разделу	**10**	**2**	**5**	**12**			
ОПК-1, ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ОПК-2, ИОПК-2.1, УК-1, ИУК-1.3	**Раздел 7.** Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла.							Конспект лекций
	Тема 7.1. Электромагнитная индукция.	3			3	Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.4], [4.2.1]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие №7 Электромагнитная индукция.			2		Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».	
	Лабораторная работа №10 Экспериментальные исследования электромагнитной индукции.		3			Подготовка к ЛР [4.3.3]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	
	Тема 7.2. Цепи переменного тока.	3			3	Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.4], [4.2.1]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие №8 Цепи переменного тока.			1		Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
							доски); «мозговой штурм».	
	Тема 7.3. Токи смещения. Уравнения Максвелла.	4			3	Подготовка к лекциям [4.1.2], [4.1.4], [4.2.1]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие №9 Уравнения Максвелла.			1		Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».	
	Самостоятельная работа по освоению 7 раздела:				9			
	контрольная работа			**1**				
	Итого по 7 разделу	**10**	**3**	**5**	**9**			
	ИТОГО ЗА 3 СЕМЕСТР	**34**	**17**	**17**	**45**			
4 СЕМЕСТР								
ОПК-1, ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ОПК-2, ИОПК-2.1, УК-1, ИУК-1.3	**Раздел 8.** Колебания и волны							Конспект лекций
	Тема 8.1. Гармонические механические и электрические колебания. Сложение колебаний.	2			4	Подготовка к лекциям [4.1.3], [4.1.4], [4.2.2]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие №10 Гармонические механические и электрические колебания. Сложение колебаний.			2		Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.12]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски);	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
							«мозговой штурм».	
	Тема 8.2. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.	2			4	Подготовка к лекциям [4.1.3], [4.1.4], [4.2.2]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 8.3. Волновые процессы. Свойства акустических и электромагнитных волн.	2			4	Подготовка к лекциям [4.1.3], [4.1.4], [4.2.2]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие №11 Волновые процессы. Свойства акустических и электромагнитных волн			3		Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.12]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».	
	Лабораторная работа №11 Исследование волнового поля электромагнитных волн, излучаемых рупорной антенной		3			Подготовка к ЛР [4.3.4]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	
	Самостоятельная работа по освоению 8 раздела:				12			
	контрольная работа			1				
	Итого по 8 разделу	**6**	**3**	**6**	**12**			
ОПК-1, ИОПК-1.1, ИОПК-1.2,	**Раздел 9.** Геометрическая и волновая оптика. Квантовая природа излучения							Конспект лекций

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	**Наименование разделов, тем**	**Виды учебной работы**				**Вид СРС**	**Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий**	**Наименование разработанного Электронного курса** (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			**Самостоятельная работа студентов (СРС), час**			
		Лекции, час	**Лабораторные работы, час**	**Практические занятия, час**				
ОПК-2, ИОПК-2.1, УК-1, ИУК-1.3	**Тема 9.1.** Геометрическая оптика и фотометрия.	2			4	Подготовка к лекциям [4.1.3], [4.1.4], [4.2.2]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 9.2. Интерференция света. Интерферометры.	2			4	Подготовка к лекциям [4.1.3], [4.1.4], [6.2.2]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие №12 Интерференция света.			6		Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.12]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».	
	Лабораторная работа №12 Интерференция света при наблюдении колец Ньютона		4			Подготовка к ЛР [4.3.4]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	
	Тема 9.3. Дифракция света. Дифракционные решетки.	2			4	Подготовка к лекциям [4.1.3], [4.1.4], [4.2.2]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие №13			7		Подготовка к ПЗ	Дискуссия (обсуждение	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	Дифракция света.					[4.2.8], [4.2.9], [4.2.12]	решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».	
	Лабораторная работа №13 Дифракция света на плоской прозрачной решётке		4			Подготовка к ЛР [4.3.4]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	
	Тема 9.4. Дисперсия света. Поглощение света. Рассеяние света	8			4	Подготовка к лекциям [4.1.3], [4.1.4], [4.2.2]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие №14 Взаимодействие света с веществом.			2		Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.12]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».	
	Тема 9.5. Поляризация света. Двойное лучепреломление.	1			4	Подготовка к лекциям [4.1.3], [4.1.4], [4.2.2]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие №15 Поляризация света.			7		Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.12]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
							доски); «мозговой штурм».	
	Лабораторная работа №14 Определение концентрации сахарного раствора с помощью сахариметра		3			Подготовка к ЛР [4.3.4]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	
	Тема 9.6. Законы равновесного теплового излучения.	1			3	Подготовка к лекциям [4.1.3], [4.1.4], [4.2.2]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие №16 Законы равновесного теплового излучения.			2		Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.12]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».	
	Лабораторная работа №15 Изучение законов теплового излучения с помощью оптического пирометра		3			Подготовка к ЛР [4.3.4]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	
	Тема 9.7. Внешний фотоэффект.	1			3	Подготовка к лекциям [4.1.3], [4.1.4], [4.2.2]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифро-	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
							вых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие №17 Законы фотоэффекта.			2		Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.12]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».	
	Самостоятельная работа по освоению 9 раздела:				26			
	контрольная работа			2				
	Итого по 9 разделу	**11**	**14**	**28**	**26**			
	ИТОГО ЗА 4 СЕМЕСТР	**17**	**17**	**34**	**38**			
	ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	**102**	**51**	**85**	**191**			

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Официальная статистика. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.gks.ru/

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

4.1.1. Савельев, И.В. Курс общей физики, Т.1/ И.В. Савельев.- СПб.: Лань, 2005, 2008.

4.1.2 Савельев, И.В. Курс общей физики, Т.2/ И.В. Савельев.- СПб.: Лань, 2005, 2006, 2007.

4.1.3. Савельев, И.В. Курс общей физики, Т.3/ И.В. Савельев.- СПб.: Лань, 2005.

4.1.4. Трофимова, Т.И. Курс физики/ Т.И. Трофимова.- М.: Академия, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008.

4.1.5 Иродов, И.Е. Механика. Основные законы./ И.Е. Иродов.- М.: Лаб. базовых знаний, 2002, 2003, 2007.

4.2. Справочно-библиографическая литература

4.2.1. Сивухин, Д.В. Общий курс физики, Т 3. Электричество/ Д.В. Сивухин.- М.: Физматлит, Изд-во МФТИ, 2002.

4.2.2. Сивухин, Д.В. Общий курс физики, Т 4. Оптика/ Д.В. Сивухин.- М.: Физматлит, Изд-во МФТИ, 2002.

4.2.3. Сивухин, Д.В. Общий курс физики, Т 2. Термодинамика и молекулярная физика/ Д.В. Сивухин.- М.: Физматлит, Изд-во МФТИ, 2003, 2005.

4.2.4. Сивухин, Д.В. Общий курс физики, Т 5. Атомная и ядерная физика/ Д.В. Сивухин.- М.: Физматлит, Изд-во МФТИ, 2002.

4.2.5. Иродов, И.Е. Электромагнетизм. Основные законы/ И.Е.Иродов.- М.: БИНОМ. Лаб. Знаний, 2006.

4.2.6. Иродов, И.Е. Волновые процессы. Основные законы/ И.Е.Иродов.- М.: БИНОМ. Лаб. Знаний, 2004, 2006, 2007.

4.2.7. Иродов, И.Е. Квантовая физика. Основные законы/ И.Е.Иродов.- М.: БИНОМ. Лаб. Знаний, 2004, 2007.

4.2.8. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике/ И.Е. Иродов.-М: БИНОМ. Лаб. Знаний, 2007.

4.2.9. Чертов, А.Г. Задачник по физике/ А.Г. Чертов, А.А. Воробьев.-М.: Физматлит, 2003.

4.2.10. Сборник задач по физике. Ч.1: Механика, молекулярная физика, теплота для студентов всех специальностей/ НГТУ; Сост.: А.Б. Федотов и др. Н. Новгород, 2009.

4.2.11. Сборник задач по физике. Ч.2: Электричество. Магнетизм. Для студентов всех специальностей/ НГТУ; Сост.: А.Б. Федотов и др. Н. Новгород, 2009.

4.2.12. Сборник задач по физике. Ч.3: Колебания и волны. Оптика. Для студентов всех специальностей/ НГТУ; Сост.: А.Б. Федотов и др. Н. Новгород, 2009.

4.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Физика» находятся на кафедре «ФТОС».

4.3.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы по дисциплине «Физика».

4.3.2. Методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Механика. Термодинамика». Общие требования и правила оформления отчета

4.3.3. Методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Электричество и магнетизм». Общие требования и правила оформления отчета

4.3.4. Методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Оптика». Общие требования и правила оформления отчета

4.3.5. Методические рекомендации по организации и планированию практических занятия по дисциплине «Физика»

4.3.5. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы по дисциплине «Физика»

5. 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).

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

5.1.1. Собственные образовательные ресурсы. Электронные ресурсы НТБ

- Научно-техническая библиотека НГТУ https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy
- Библиотека электронных учебников https://fdp.nntu.ru/knizhnaya-polka/
- Электронный каталог книг и периодических изданий (АИБС «МегаПро») с размещенными полными текстами https://library.nntu.ru/megapro/web
- Электронная библиотека Первокурсник https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy
- Реферативные журналы https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/library/resurvsy/ref_gyrnal_16.pdf

5.1.2 Сторонние электронные образовательные и информационные ресурсы. Внешние ресурсы

- ЭБС издательства «Лань» https://e.lanbook.com/
- ЭБС «Консультант студента - Электронная библиотека технического вуза» https://www.studentlibrary.ru/
- ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/
- Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс) - доступны только в залах электронных ресурсов

5.1.3 Перечень современных баз данных и информационных справочных систем.

Внешние ресурсы:

- Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс) доступ из локальной сети
- Федеральный информационный фонд стандартов ФГУП «Стандартинформ» доступ из локальной сети
- База Academic Reference доступ из локальной сети
- База данных Academic Search Premier компании EBSCO доступ из локальной сети
- База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ https://polpred.com/news
  База данных zbMath https://zbmath.org/
- База данных Springer Nature Protocols and Methods https://experiments.springernature.com/springer-protocols-migrated-to-experiments
- База данных Springer Materials https://materials.springer.com/
- База данных Nano Database https://www.springernature.com/gp/products/database

Свободный доступ:

- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
- КиберЛенинка — это научная электронная библиотека открытого доступа https://cyberleninka.ru/journal
- Электронно-библиотечная система издательства «Наука» https://www.libnauka.ru/
- Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН http://www.vlibrary.ru/
- База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ https://polpred.com/news
- Электронный архив материалов по направлению «Науки о земле и энергетика» https://doc365.ru/
- Электронная библиотека «История Росатома» https://elib.biblioatom.ru/

5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 5 – Перечень электронных библиотечных систем

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

Таблица 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМРот 15.10.18)	Open office 4.1.10 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 8.1 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМРот 15.10.18)	Adobe Acrobat Reader DC-Russian(проприетарное ПО)
Microsoft Office Standard 2016 (лицензия № 65824992)	Mozilla Firefox (свободное ПО)
Р7 Офис (с/н 5260001439)	Google Chrome (свободное ПО)
Microsoft Visual Studio 2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18)	YandexBrowser (свободное ПО)
Dr.Web (С/н 758S-TDJP-N7HB-ZH2F от 26.05.2025, до 31.05.26)	

В таблице 7 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.

Таблица 7 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1.	Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс)	доступ из локальной сети
2.	Федеральный информационный фонд стандартов ФГУП «Стандартинформ»	доступ из локальной сети
3.	База Academic Reference	доступ из локальной сети
4.	База данных Academic Search Premier компании EBSCO	доступ из локальной сети
5.	База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ	https://polpred.com/news
6.	База данных zbMath	https://zbmath.org/
7.	База данных Springer Nature Protocols and Methods	https://experiments.springernature.com/springer-protocols-migrated-to-experiments
8.	База данных Springer Materials	https://materials.springer.com/
9.	База данных Nano Database	https://www.springernature.com/gp/products/database

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

Для проведения учебных занятий по дисциплине могут быть использованы любые учебные аудитории, лаборатории или специализированные помещения, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения в соответствии с требованиями к реализации программы. Сведения об оборудованных учебных кабинетах размещена на сайте НГТУ (https://www.nntu.ru/) в разделе «Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса. Доступная среда» по ссылке: https://www.nntu.ru/sveden/objects/.

Для контактной и самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

- зал электронно-информационных ресурсов (ауд. 2210 – 11 компьютеров, ауд. 6119 – 9 компьютеров);

- читальный зал открытого доступа (ауд. 6162 – 2 компьютера);

- ауд. 2303, 2202, оборудованные Wi-Fi.

Для проведения лекционных демонстраций имеется демонстрационный кабинет 5307 рядом с лекционной аудиторией 5303, оснащённый приборами, макетами, различными установками.

Для проведения лекционных демонстраций имеется демонстрационный кабинет 5307 рядом с лекционной аудиторией 5303, оснащённый приборами, макетами, различными установками.

Лабораторные работы проводятся в 5 и 6 корпусе в оснащённых необходимым оборудованием лабораториях:

Лаборатория «Механика и молекулярная физика» № 5306 учебно-лабораторного корпуса № 5

1. Доска меловая - 1 шт. 2. Частотомер Ч3-54 - 2 шт. 3. Рабочее место студента - 25.

Лаборатория «Электричество и магнетизм» № 5305 учебно-лабораторного корпуса № 5

1. Вольтметр универсальный В7-16 - 4 шт.; 2. Генератор импульсов Г5-54; 3. Генератор сигналов Г4-102 – 3 шт.; 4. Генератор сигналов Г4-102А; 5. Линия измерительная волноводная Р1-30; 6. Линия измерительная волноводная Р1-32; 7. Осциллограф универсальный С1-68 – 6 шт.; 8. Частотомер Ф5080; 9. Частотомер Ф5041; 10. Частотмер Ч3-34 – 3 шт.; 11. Стол физический 2 м – 8 шт.; 12. Посадочных мест - 25.

6136 – Лаборатория «Механика» - 9 лабораторных работ (1-9,1-7,1-3,1-2,1-15,1- 11,1-35,1-36,1-37)

6137- Лаборатория «Электричество» - 11 лабораторных работ (2-3,2-20,2-5,2-8,2- 21,2-18,2-6,2-15,2-9,2-10,2-13)

6237 - Лаборатория «Оптика» - 11 лабораторных работ (3-4,3-5,3-9,3-8,3-2,3-11,3- 10,3-16,3-25,3-28,3-33)

Для проведения лабораторных работ имеются аудитории, оснащенные необходимым лабораторным оборудованием (ауд. 6136, 6137, 6237).

Лаборатория «Механика» (ауд. 6136):

1) Комплект устройств для изучения законов взаимодействия тел (механический удар); 2) комплект устройств для изучения законов вращательного движения; 3) комплект устройств для изучения газовых законов; 4) комплект устройств для изучения законов термодинамики.

Лаборатория «Электричество» (ауд. 6137): шесть комбинированных лабораторных установок, включающих в себя:

1) источники питания; 2) осциллограф С1-73; 3) генераторы электрических сигналов Г3-118 и Г3-111; 4) измерители электрических параметров; 5) вольтметры РВ-7-32; 30 6) набор сменных блоков для изучения законов электромагнетизма

Лаборатория «Оптика» (ауд. 6237):

1) полупроводниковые лазеры; 2) осциллографы С1-5, С1-71; 3) источники питания ВУП-2, Б1-30; 4) генераторы сигналов Г3-53; 5) микроскопы; 6) дифракционные решетки

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. 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 может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- *балльно-рейтинговая технология оценивания;*
- *контактная работа: аудиторная, внеаудиторная*
- *разбор конкретных практических задач;*
- *выполнение и сдача лабораторных работ.*

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.

Для студентов создан краткий опорный электронный вариант лекционного материала курса. Электронный конспект находится на кафедре ФТОС и может быть получен студентом в случае пропусков занятий по уважительным причинам или вынужденного перевода занятий в дистанционную форму.

На лекциях, практических и лабораторных 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 лабораторных занятиях, практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Телемост.
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 компетенций применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установ-

ленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

Студент не допускается до промежуточной аттестации (результат обучения считается несформированным), если он не выполнил и не защитил в срок лабораторные работы по курсу в полном объеме, предусмотренном рабочей программой.

Введена система освобождения от промежуточной аттестации:

1. По результатам текущего контроля студент может быть освобожден от экзамена с оценкой «удовлетворительно» при выполнении следующих условий:
   – все лабораторные работы в семестре выполнены и защищены в срок;
   – средняя оценка по практическим занятиям, учитывающая выполнение домашних заданий, самостоятельные и контрольные работы, составляет не ниже «удовлетворительно»;
   – студент получил «зачтено» на теоретических коллоквиумах в семестре.
2. Студенты, участвующие в Олимпиаде по физике (отборочный внутривузовский этап Всероссийской студенческой олимпиады) и занявшие первые три призовых места, освобождаются от экзамена в текущем семестре с оценкой «отлично».

7.2. 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.

7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

7.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков решения задач;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

7.5. 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 4.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 7). 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.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ им. Р.Е. Алексеева.

9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ

Согласно Федеральному закону от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» ст. 79, п.8 профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся. Адаптированная рабочая программа разрабатывается по каждой направленности при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.