

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

Образовательно-научный институт ядерной энергетики и технической
физики им. академика Ф.М. Митенкова (ИЯЭиТФ)
Кафедра «Физика и техника оптической связи»

ОДОБРЕНО:

на заседании кафедры ФТОС
протокол № 18 от 06.05.2026 г.

Зав. кафедрой

_____ Раевский А.С.

«06» мая 2026 г.

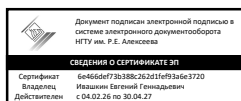
УТВЕРЖДЕН:

на заседании ученого совета ИЯЭиТФ
протокол № 4 от «10» сентября 2026 г.

Директор института

_____ Легчанов М.А.

«10» сентября 2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.11 Физика

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: *11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи*

Направленность: *Оптические системы и сети связи*

Форма обучения: *очная*

Выпускающая кафедра *ФТОС*

Разработчик (и): *Бирюков В.В, д.т.н., доцент, профессор*

регистрационный № *11.03.02-О-12*

Начальник МО _____ Севрюкова Е.Г.
подпись

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Кабанина Н.И.
подпись

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	24
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	29
7.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа	30
7.4. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах	30
7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	30
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, утвержденным приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от «19» сентября 2017 г. № 930.

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОПОП:

Таблица 1.

Код компетенции	Формулировка компетенции
Универсальные (УК)	
УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
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

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	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Оценочные материалы (ОМ)
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.	Знать: - основные физические законы в области механики, электромагнетизма, термодинамики, оптики; - фундаментальные законы природы.	Отчеты по лабораторным работам; Вопросы для устного собеседования; билеты.
	ИОПК-1.2. Применяет физические законы для решения задач теоретического и прикладного характера.	Уметь: – применять физические законы для постановки конкретных задач теоретического и прикладного характера; - создавать математическую модель на основе физической модели. Владеть: - алгоритмами самостоятельного решения стандартных физических задач; - навыками решения уравнений математической модели; - навыками анализа и представления полученных результатов.	
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.	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;	Отчеты по лабораторным работам; Вопросы для устного собеседования; билеты.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Оценочные материалы (ОМ)
		- 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.	

Данные по профессиональным стандартам ОП ВО:

Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «04» марта 2014 г. N 121н;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) Б1.Б.11 «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.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Физика» и «Математика» в объёме средней школы.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин «Основы теории цепей», «Электромагнитные поля и волны», «Физические основы электроники», «Физическая и квантовая оптика», «Оптические направляющие среды» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является сочетание освоения основных теоретических положений физики с приобретением навыков проведения экспериментов.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зач. ед. 504 часа, распределение часов по видам работ и семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость в час				
	Всего час.	В т.ч. по семестрам			
		№ сем 1	№ сем 2	№ сем 3	№ сем 4
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения				
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	504	72	180	144	108
1. Контактная работа:	250	36	72	72	70
1.1 Аудиторная работа, в том числе:					
лекции	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
текущий контроль, консультации по дисциплине	6	1	2	2	1
контактная работа на промежуточном контроле (экзамене)	6	1	2	2	1
2. Самостоятельная работа	191	36	72	45	38
2.1 самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	191	36	72	45	38
2.2 подготовка к контролю	63	-	36	27	-
3. Форма контроля		3	Э	Э	3

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.							Электронный курс «Физика»
	Тема 1.1. Кинематика поступательно-го и вращательного движений.	1			2	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.	2,0
	Практическое занятие №1 Кинематика поступательного и вращательного движений.			2	1	Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]		
	Тема 1.2. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Уравнение движения тела переменной массы.	2			2	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.	6,0
	Тема 1.3. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения полной механической энергии.	1			2	Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых	5,0

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				
							проекторов и т.п.	
	Практическое занятие №2 Законы Ньютона. Законы сохранения.			3	1	Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]		
	Тема 1.4. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент силы. Момент импульса. Момент инерции. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела.	2			2	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.	9,0
	Практическое занятие №3 Законы Ньютона. Законы сохранения.			3	1	Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]		
	Тема 1.5. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Законы сохранения в неинерциальных системах.	1			2	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.	2,0
	Тема 1.6. Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера. Элементы теории гравитационного поля.	1			2	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.	2,0
	Практическое занятие №4 Неинерциальные системы отсчета. Закон всемирного тяготения.			2	1	Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]		

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 1.7. Элементы механики жидкости. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Движение тел в жидкостях и газах.	1			2	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.	2,0
	Тема 1.8. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца и следствия из них. Интервал. Преобразование скоростей. Импульс в релятивистской механике. Релятивистские энергия и масса.	1			2	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.	1,5
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:				20			
	КСР			1				
	Итого по 1 разделу	10		10	20			29,5 + 0,5 (тест)
ОПК-1, ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ОПК-2, ИОПК-2.1, УК-1, ИУК-1.3	Раздел 2. Основы молекулярной физики, термодинамики и статистической физики.							
	Тема 2.1. Опытные законы идеального газа. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.	1			3	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.	5,0
	Практическое занятие №5 Законы идеального газа.			3	1	Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]		
	Тема 2.2. Распределения Максвелла и	2			2	Подготовка к лек-	Презентации с ис-	5,0

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				
	Больцмана. Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа.					циям [4.1.1], [4.1.4], [4.1.5]	пользованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 2.3. Первое начало термодинамики. Работа идеального газа. Теплоёмкость. Изопроцессы.	1			3	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.	5,0
	Тема 2.4. Энтропия. Второе и третье начала термодинамики. Цикл Карно.	2			3	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.	5,0
	Практическое занятие №6 Первое и второе начала термодинамики.			4	2	Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]		
	Тема 2.5. Уравнение состояния реального газа.	1			2	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.	2,5
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				16			

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				
	КСР			1				
	Итого по 2 разделу	7		7	16			22,5 + 0,5 (тест)
	ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР	17		17	36			53
2 СЕМЕСТР								
ОПК-1, ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ОПК-2, ИОПК-2.1, УК-1, ИУК-1.3	Раздел 3. Электростатика.							
	Тема 3.1. Заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.	2			1	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.	7,5
	Тема 3.2. Обобщение закона Кулона. Теорема Гаусса.	2			2	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.	10,0
	Лабораторная работа №1 Экспериментальные исследования электростатических полей с помощью электролитической ванны		3,5		2	Подготовка к ЛР [4.3.3]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	
	Тема 3.3. Электростатическое поле в диэлектриках. Типы диэлектриков. Виды поляризации. Граничные условия на границе раздела двух диэлектриков.	2			2	Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компью-	10,5

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				
							теров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие №7 Электростатическое поле в вакууме и в диэлектриках.			3	2	Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Лабораторная работа №2 Экспериментальные исследования диэлектрических свойств материалов		3,5		2	Подготовка к ЛР [4.3.3]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	
	Тема 3.4. Потенциал электростатического поля. Электростатическое поле в проводниках.	2			1	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.	8,0
	Тема 3.5. Емкость. Энергия и объемная плотность энергии электростатического поля.	2			1	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.	7,5
	Практическое занятие №8 Потенциал электростатического поля. Емкость. Энергия электростатического поля.			2	2	Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]	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				
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:				15			
	КСР			1				
	Итого по 3 разделу	10	7	5	15			43,5 + 0,5 (тест)
ОПК-1, ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ОПК-2, ИОПК-2.1, УК-1, ИУК-1.3	Раздел 4. Постоянный электрический ток							
	Тема 4.1. Постоянный ток, его характеристики. Сторонние силы.	1			2	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.	6,5
	Тема 4.2. Закон Ома для участка цепи. Обобщенный закон Ома.	1			1	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.	6,5
	Тема 4.3. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.	1			2	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.	5,5
	Тема 4.4. Правила Кирхгофа.	1			2	Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компью-	6,0

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				
							теров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие №9 Постоянный ток. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца.			2	2	Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Лабораторная работа №3 Изучение компенсационного метода измерения ЭДС		3		3	Подготовка к ЛР [4.3.3]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:				12			
	КСР			1				
	Итого по 4 разделу	4	3	2	12			24,5 + 0,5 (тест)
ОПК-1, ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ОПК-2, ИОПК-2.1, УК-1, ИУК-1.3	Раздел 5. Магнитостатика							
	Тема 5.1. Магнитное статическое поле в вакууме. Индукция магнитного поля.	1			2	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.	5,5
	Тема 5.2. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера.	2			2	Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых	7,0

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				
							проекторов и т.п. Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 5.3. Закон полного тока (теорема о циркуляции).	2			3	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.	6,5
	Практическое занятие №10 Магнитное статическое поле в вакууме.			2	3	Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Тема 5.4. Движение заряженных частиц под действием электрического и магнитного полей. Сила Лоренца. Эффект Холла.	1			2	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.	8,0
	Практическое занятие №11 Движение заряженных частиц под действием электрического и магнитного полей			1	2	Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Тема 5.5. Намагниченность. Магнитное поле в веществе. Условия на гра-	2			3	Подготовка к лекциям	Презентации с использованием раз-	10,0

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				
	нище раздела двух магнетиков.					[4.1.1], [4.1.4], [4.1.5]	личных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 5.6. Магнитные моменты электронов и атомов. Диа- и парамагнетизм. Ферромагнетики.	2			3	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.	7,5
	Практическое занятие №12 Магнитное поле в веществе.			2	2	Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Лабораторная работа №4 Исследование магнитных полей в веществе. Ферромагнетики		3,5		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:				24			
	КСР			1				
	Итого по 5 разделу	10	3,5	5	24			44,5 + 0,5 (тест)
ОПК-1, ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ОПК-2, ИОПК-2.1, УК-1, ИУК-1.3	Раздел 6. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла.							
	Тема 6.1. Электромагнитная индукция.				3	Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4],	Презентации с использованием различных вспомога-	19,5

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				
						[4.1.5]	тельных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие №13 Электромагнитная индукция.			2	3	Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Лабораторная работа №5 Экспериментальные исследования электромагнитной индукции.		3,5		3	Подготовка к ЛР [4.3.3]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	
	Тема 6.2. Цепи переменного тока.				3	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.	12,0
	Практическое занятие №14 Цепи переменного тока.			2	3	Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Тема 6.3. Токи смещения. Уравнения Максвелла.				3	Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых	12.0

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				
							проекторов и т.п.	
	Практическое занятие №15 Уравнения Максвелла.			1	3	Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Самостоятельная работа по освоению 6 раздела:				21			
	КСР			1				
	Итого по 6 разделу	10	3,5	5	21			43,5 + 0,5 (тест)
	ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР	34	17	17	72			158
3 СЕМЕСТР								
ОПК-1, ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ОПК-2, ИОПК-2.1, УК-1, ИУК-1.3	Раздел 7. Колебания и волны							
	Тема 7.1. Гармонические механические и электрические колебания. Сложение колебаний.	2			2	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.	11,0
	Практическое занятие №16 Гармонические механические и электрические колебания. Сложение колебаний.			2	3	Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Тема 7.2. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.	2			3	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.	5,0
	Тема 7.3. Волновые процессы. Свой-	4			3	Подготовка к лек-	Презентации с ис-	16,5

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				
	ства акустических и электромагнитных волн.					циям [4.1.1], [4.1.4], [4.1.5]	пользованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие №17 Волновые процессы. Свойства акустических и электромагнитных волн			2	4	Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Лабораторная работа №6 Исследование волнового поля электромагнитных волн, излучаемых рупорной антенной		5		4	Подготовка к ЛР 4.3.4]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	
	Самостоятельная работа по освоению 7 раздела:				19			
	КСР			2				
	Итого по 7 разделу	8	5	4	19			32,5 + 0,5 (тест)
ОПК-1, ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ОПК-2, ИОПК-2.1, УК-1, ИУК-1.3	Раздел 8. Геометрическая и волновая оптика.							
	Тема 8.1. Геометрическая оптика и фотометрия.	2			1	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.	4,0
	Тема 8.2. Интерференция света. Интерферометры.	5			2	Подготовка к лекциям	Презентации с использованием раз-	22,0

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				
						[4.1.1], [4.1.4], [4.1.5]	личных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие №18 Интерференция света.			4	2	Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Лабораторная работа №7 Интерференция света при наблюдении колец Ньютона		3		2	Подготовка к ЛР 4.3.4]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	
	Тема 8.3. Дифракция света. Дифракционные решетки.	7			3	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.	25,0
	Практическое занятие №19 Дифракция света.			6	3	Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Лабораторная работа №8 Дифракция света на плоской прозрачной решётке		5		3	Подготовка к ЛР 4.3.4]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка	

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				
							точности эксперимента).	
	Тема 8.4. Дисперсия света. Поглощение света. Рассеяние света.	5			2	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.	13,0
	Практическое занятие №20 Взаимодействие света с веществом.			1	1	Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Тема 8.5. Поляризация света. Двойное лучепреломление.	7			3	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.	21,0
	Практическое занятие №21 Поляризация света.			2	2	Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Лабораторная работа №9 Определение концентрации сахарного раствора с помощью сахариметра		4		2	Подготовка к ЛР 4.3.4]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	
	Самостоятельная работа по освое-				26			

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				
	нию 8 раздела:							
	КСР			2				
	Итого по 8 разделу	26	12	13	26			85
	ИТОГО ЗА 3 СЕМЕСТР	34	17	17	45			113
4 СЕМЕСТР								
ОПК-1, ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ОПК-2, ИОПК-2.1, УК-1, ИУК-1.3	Раздел 9 Квантовая природа излучения.							
	Тема 9.1. Законы равновесного теплового излучения.	6			5	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.	11,0
	Практическое занятие №22 Законы равновесного теплового излучения.			12	5	Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Лабораторная работа №10 Изучение законов теплового излучения с помощью оптического пирометра		8		6	Подготовка к ЛР 4.3.4]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	
	Тема 9.2. Внешний фотоэффект.	7			6	Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых	9,5

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				
							проекторов и т.п.	
	Практическое занятие №23 Законы фотоэффекта.			12	3	Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Лабораторная работа №15 Изучение законов внешнего фотоэффекта.		9		5	Подготовка к ЛР [4.3.4]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	
	Тема 9.3. Эффект Комптона.	4				Подготовка к лекциям [4.1.1], [4.1.4], [4.1.5]		
	Практическое занятие №24 Явления, связанные с корпускулярной природой света.			10	8	Подготовка к ПЗ [4.2.8], [4.2.9], [4.2.11]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Самостоятельная работа по освоению 9 раздела:				38			
	КСР			2				
	Итого по 9 разделу	17	17	34	38			20,5 + 0,5 (тест)
	ИТОГО ЗА 4 СЕМЕСТР	17	17	34	38			21
	ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	102	51	85	191			350

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

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/

В таблице 6 указан перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, необходимого для формирования компетенций по описываемой дисциплине.

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/KMP от 15.10.18)	Open office 4.1.10 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 8.1 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)	Adobe Acrobat Reader DC-Russian (проприетарное ПО)
Microsoft Office Standard 2016 (лицензия № 65824992)	Mozilla Firefox (свободное ПО)
P7 Офис (с/н 5260001439)	Google Chrome (свободное ПО)
Microsoft Visual Studio 2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)	YandexBrowser (свободное ПО)
Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W, до 02.06.2027	

В таблице 7 указан перечень баз, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

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 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.

Лабораторные работы проводятся в оснащённых необходимым оборудованием лабораториях:

- 5306 – Лаборатория «Механика» – 6 лабораторных работ;
- 5305 – Лаборатория «Электричество» – 6 лабораторных работ;
- 5305 – Лаборатория «Оптика» – 4 лабораторных работы.

Лаборатория «Механика» (ауд. 5306):

- 1) установки для изучения законов взаимодействия тел (механический удар);
- 2) установки для изучения законов вращательного движения (маятник Обербека);
- 3) установки для определения моментов инерции методом трифилярного подвеса);
- 4) установки для изучения газовых законов;
- 5) комплект устройств для изучения законов термодинамики;
- 6) частотомеры электронно-счетные ЧЗ-54;
- 7) индикаторы часового типа ИЧ-10 (цена деления 0,01 мм).

Лаборатория «Электричество» (ауд. 5305): шесть комбинированных лабораторных установок, включающих в себя:

- 1) источники питания;
- 2) осциллограф DS 5032E;
- 3) генератор сигналов VC 2002;
- 3) генератор сигналов высокочастотный Г4-102;
- 4) милливольтметр ВЗ-41;
- 5) вольтметр VC 8045-11;
- 6) частотомер электронно-счетный ЧЗ-34;
- 7) набор лабораторных макетов для изучения законов электромагнетизма.

Лаборатория «Оптика» (ауд. 5305):

- 1) полупроводниковые лазеры;
- 2) осциллографы С1-5, С1-71;
- 3) источники питания ВУП-2, Б1-30;
- 4) генераторы сигналов ГЗ-53;
- 5) 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.

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 электронный курс на платформе Moodle (<https://education.nttu.ru/course/view.php?id=840>), который содержит электронные конспекты лекций по всем разделам курса, примеры решения задач и задачи для самостоятельного решения, материалы для подготовки к лабораторным работам и выполнения отчетов, список рекомендуемой литературы, вопросы для промежуточной аттестации, тесты для проверки знаний.

На лекциях и 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 со студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype, Zoom.

Иницируется 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 бально-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета и экзамена с учётом 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 установленными 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.

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 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.

Используются проблемные лекции - на них новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания студентов в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к исследовательской деятельности. Содержание проблемы раскрывается путем организации поиска ее решения или суммирования и анализа традиционных и современных точек зрения.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

7.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и 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 (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

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

При проведении занятий широко используется дискуссия, при которой в решении задачи участвуют все студенты группы. В конце дискуссии делаются обобщения, формулируются выводы, показывается, к чему ведут ошибки и заблуждения, отмечаются все идеи и находки группы.

7.4. 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 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.

Защита работы может проводиться как индивидуально, так и небольшой группой в форме «круглого стола». Основной целью проведения «круглого стола» является выработка у учащихся профессиональных умений излагать мысли, аргументировать свои сообщения, обосновывать и отстаивать предлагаемые решения. При этом происходит закрепление информации и самостоятельной работы с дополнительным материалом, а также выявление проблем и вопросов для обсуждения.

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 ра-

ботать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 10). 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.

Развернутые методические указания по всем видам работы студента находятся на кафедре «ФТОС».

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.