

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

Кафедра «Прикладная математика»

ОДОБРЕНО:

на заседании кафедры разработчика

протокол №10 от 18.12.2025 г.

Зав. кафедрой

_____ Пакшин П.В.

«18» декабря 2025

УТВЕРЖДЕН:

на заседании Ученого совета АПИ НГТУ

протокол № 9 от 25.12.2025 г.

Директор института

_____ В.В. Глебов

«25» декабря 2025 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.29 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ФИЗИКИ

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: *11.03.03 Конструирование и технология электронных средств*

Направленность: *Проектирование и технология радиоэлектронных средств*

Форма обучения: *очная/заочная*

Выпускающая кафедра *Конструирование и технология радиоэлектронных средств*

Разработчик (и): *Гришина О.В., к.п.н., доцент*

регистрационный № *11.03.03 - 29*

Начальник учебного отдела _____

подпись

О.Ю. Мельникова

Заведующая отделом библиотеки _____

подпись

О.Н. Старостина

АРЗАМАС, 2026 год

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
00B4A6F7AAA383423E375F0ECF5610EF68
Владелец: Глебов Владимир Владимирович
Действителен: с 10.07.2025 до 03.10.2026

Содержание

<u>1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</u>	8
<u>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</u>	12
<u>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	12
<u>3.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам</u>	12
<u>3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам</u>	13
<u>4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	15
<u>4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда</u>	15
<u>4.2. Справочно-библиографическая литература</u>	15
<u>4.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям</u>	15
<u>5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	16
<u>5.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)</u>	16
<u>5.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)</u>	16
<u>5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</u>	16
<u>6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</u>	17
<u>7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	18
<u>7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии</u>	18
<u>7.2. Методические указания для занятий лекционного типа</u>	18
<u>7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах</u>	19
<u>7.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа</u>	19
<u>7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся</u>	19
<u>7.6. Методические указания для выполнения РГР</u>	19
<u>7.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы</u>	19
<u>8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ</u>	19
<u>9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ</u>	20

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 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Минобрнауки России от «19» 09.2017 г. № 928.

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
Профессиональные (ПК)	
ПК-1	Способен применять физические и математические законы и модели для проектирования схем, конструкций и технологических процессов

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	Код ПС и ТФ ¹	Квалификационные требования к выбранной ТФ ²	Оценочные материалы (ОМ)	
					текущего контроля	промежуточного контроля
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИОПК-1.1. Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	Знать: Теоретические законы и экспериментальные основы классической и современной физики Уметь: Оперировать физическими понятиями, обосновывать свои суждения Владеть: Терминологией предметной области знания			Выполнение практических заданий Контрольные вопросы при сдаче практического задания Выполнение лабораторных работ Контрольные вопросы при сдаче лабораторных работ Тестирование в СДО MOODLE по различным темам и разделам дисциплины	Вопросы к зачету Итоговый тест для проведения промежуточной аттестации
	ИОПК-1.2. Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Знать: Основные модельные представления, используемые в физике Уметь: Анализировать проблемы взаимосвязи и взаимообусловленности физических явлений, устанавливать их причинно-следственные связи Владеть: Навыками анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения и классификации различных физических явлений и процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности			Выполнение практических заданий Контрольные вопросы при сдаче практического задания Выполнение лабораторных работ Контрольные вопросы при сдаче лабораторных работ Тестирование в СДО MOODLE по различным темам и разделам дисциплины	Вопросы к зачету Итоговый тест для проведения промежуточной аттестации

¹ При отсутствии данных данный столбец нужно удалить;

² При отсутствии данных данный столбец нужно удалить.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС и ТФ ¹	Квалификационные требования к выбранной ТФ ²	Оценочные материалы (ОМ)	
					текущего контроля	промежуточного контроля
	ИОПК-1.3. Использует знания математики, физики и химии при решении практических задач.	Знать: Приемы и методы решения практических задач на основе законов физики Уметь: Применять законы и методы физики для решения конкретных задач Владеть: Способностью выделять физическое содержание задач			Выполнение практических заданий Контрольные вопросы при сдаче практического задания Выполнение лабораторных работ Контрольные вопросы при сдаче лабораторных работ Тестирование в СДО MOODLE по различным темам и разделам дисциплины	Вопросы к зачету, Итоговый тест для проведения промежуточной аттестации
	ИОПК-1.4. Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности.	Знать: Математические методы, необходимые для решения физических задач Уметь: Строить математические модели простейших явлений физики и использовать для изучения этих моделей доступный математический аппарат, включая методы высшей математики Владеть: Базовыми навыками применения физических и математических методов исследования для решения задач профессиональной деятельности			Выполнение практических заданий Контрольные вопросы при сдаче практического задания Выполнение лабораторных работ Контрольные вопросы при сдаче лабораторных работ Тестирование в СДО MOODLE по различным темам и разделам дисциплины	Вопросы к зачету, Итоговый тест для проведения промежуточной аттестации
	ИОПК-1.5. Использует экспериментальные методы определения физико-химических свойств исследуемых объектов.	Знать: Физические основы работы измерительных приборов Уметь: Использовать лабораторное оборудование для проведения			Выполнение лабораторных работ Контрольные вопросы при сдаче лабораторных работ Тестирование в СДО	Вопросы к зачету Итоговый тест для проведения промежуточной аттестации

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС и ТФ ¹	Квалификационные требования к выбранной ТФ ²	Оценочные материалы (ОМ)	
					текущего контроля	промежуточного контроля
		физических экспериментов, представлять результаты своей работы Владеть: - навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; - разными способами представления физической информации; -навыками проведения физических исследований, -способностью критически осмысливать полученные знания			MOODLE по различным темам и разделам дисциплины	
ПК-1 Способен применять физические и математические законы и модели для проектирования схем, конструкций и технологических процессов	ИПК-1.1. Определяет и анализирует научно-техническую информацию, требуемую для проектирования технических условий, программ и методик испытаний радиоэлектронных устройств и систем.	Знать: Фундаментальные физические понятия, модели и законы, физические константы и единицы измерения физических величин. Простейшие физические модели аналоговых и цифровых схем Стандартные программные средства их компьютерного моделирования Фундаментальные физические законы и модели Уметь: Планировать свою учебную деятельность, использовать при работе справочную и учебную литературу, находить другие необходимые источники информации и работать с ними. Строить математические модели простейших явлений физики и использовать для изучения этих моделей доступный математический	06.048 С/01.6	НЕОБХОДИМЫЕ 3 НАНИЯ Нормативные правовые акты, нормативно-техническая документация и методические материалы по вопросам, связанным с разработкой и проектированием радиоэлектронных средств. Методы выполнения технических расчетов, моделирования с применением средств вычислительной техники. НЕОБХОДИМЫЕ	Выполнение практических заданий Контрольные вопросы при сдаче практического задания Выполнение лабораторных работ Контрольные вопросы при сдаче лабораторных работ Тестирование в СДО MOODLE по различным темам и разделам дисциплины	Вопросы к зачету, Итоговый тест для проведения промежуточной аттестации

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС и ТФ ¹	Квалификационные требования к выбранной ТФ ²	Оценочные материалы (ОМ)	
					текущего контроля	промежуточного контроля
		аппарат, стандартные программные средства Анализировать и делать выводы по результатам проведённых исследований Владеть: Способностью освоения предметной области знания, оценивать корректность различной информации в научно-популярной литературе с физической точки зрения. Базовыми навыками применения физических и математических методов исследования, а также программных средств для решения задач профессиональной деятельности Способностью критически осмысливать полученные знания, результаты своей деятельности		УМЕНИЯ Производить сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации Выполнять расчеты с применением средств вычислительной техники с целью обоснования технических характеристик радиоэлектронных средств.		

Данные по профессиональным стандартам ОП ВО:

Шифр и наименование профессионального стандарта:

06.048 «Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций»

Код и наименование обобщенной трудовой функции:

ОТФ С.6 «Разработка электрических схем и технической документации на радиоэлектронные средства различного назначения»

Код и наименование трудовой функции:

ТФ С/01.6 «Разработка электрических схем радиоэлектронных средств и их составных частей»

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) Б1.О.29 «Специальные главы физики» 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 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Физика», «Химия», «Математика».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Специальные главы физики», необходимы при изучении следующих дисциплин: «Физико-химические основы технологии электронных средств», «Физические основы микро- и нанoeлектроники», «Колебательные процессы в электронных средствах».

Особенностью дисциплины является:

- формирование компетенций в сфере применения законов физики в профессиональной деятельности,
- развитие физического мышления,
- содействие получению фундаментального образования, способствующего дальнейшему развитию личности.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач.ед. или 108 часов, распределение часов по видам работ семестра представлено в таблице 3.

Таблица 3. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очной/заочной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		3 семестр/ 3 семестр
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108/108	108/108
1. Контактная работа:	48/20	48/20
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	44/16	44/16
лекции	16/6	16/6
лабораторные	12/-	12/-
практические	16/10	16/10
1.2 Контрольно-самостоятельная работа	4/4	4/4
курсовая работа/курсовой проект	-	-
текущий контроль, консультации по дисциплине	4/4	4/4
контактная работа на промежуточном контроле (экзамене)	-	-
реферат, расчетно-графическая работа, контрольная работа	-	-
2. Самостоятельная работа	60/88	60/88
2.1 самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	60/84	60/84

2.2 подготовка к контролю	-/4	-/4
3. Форма контроля	зачет	зачет

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 – Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного/заочного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
3 семестр						
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ИОПК-1.4 ИОПК-1.5 ПК-1 ИПК-1.1	Раздел 1. Колебания и волны					
	Тема 1.1 Гармонические колебания (примеры систем в механике и электричестве)	3/1			8/12	Проработка теоретического материала по курсу Тестирование по разделу 1 в СДО MOODLE Подготовка к практическим занятиям
	Тема 1.2 Затухающие и вынужденные колебания					
	Тема 1.3 Механические волны					
	Тема 1.4 Электромагнитные волны					
	Практическая работа №1. Колебания и волны			2/-	2/-	
	Итого по 1 разделу	3/1		2/-	10/12	
	Раздел 2. Волновая оптика					
	Тема 2.1 Геометрическая оптика. Фотометрия	4/2			6/14	Проработка теоретического материала по курсу Тестирование по разделу 1 в СДО MOODLE
	Тема 2.2 Интерференция света					
	Тема 2.3 Дифракция света					
	Тема 2.4 Поляризация света					
	Практическая работа №2. Интерференция света			2/2	6/10	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным занятиям
	Практическая работа №3. Дифракция света			2/-		
	Практическая работа №4 Поляризация света			2/2		
	Лабораторная работа №I. 1. «Изучение интерференции света на установке с бипризмой Френеля» 2. «Определение длины световой волны при помощи		4/-		4/-	

	дифракционной решетки» 3. «Исследование поляризованного света»					
	Итого по 2 разделу	4/2	4/-	6/4	16/24	
	Раздел 3. Квантовая природа света					
	Тема 3.1 Законы теплового излучения	4/2			6/14	Проработка теоретического материала по курсу Тестирование по разделу 1 в СДО MOODLE
	Тема 3.2 Фотоны. Давление света.					
	Тема 3.3 Внешний фотоэффект. Эффект Комптона.					
	Практическая работа №5. Законы теплового излучения			2/2	6/10	Подготовка к практическим занятиям
	Практическая работа №6. Фотоны. Фотоэффект			2/2		
	Лабораторная работа №II 1. «Определение постоянной в законе Стефана-Больцмана и нахождение температурного коэффициента сопротивления вольфрама» 2.. «Снятие вольт-амперных характеристик фотоэлемента и определение его интегральной чувствительности»		4/-		4/-	Подготовка к лабораторным занятиям
	Итого по 3 разделу	4/2	4/-	4/4	16/24	
	Раздел 4. Элементы квантовой механики					
	Тема 4.1 Гипотеза де Бройля	5/1			10/14	Проработка теоретического материала по курсу Тестирование по разделу 1 в СДО MOODLE
	Тема 4.2 Соотношения неопределённостей					
	Тема 4.3 Волновое уравнение Шрёдингера					
	Тема 4.4 Атом водорода и водородоподобные ионы Тема 4.5 Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева					
	Практическая работа №7. Теория атома водорода по Бору			2/2	4/10	Подготовка к практическим занятиям
	Практическая работа №8. Элементы квантовой механики			2		
	Лабораторная работа №III «Изучение спектра атома водорода»		4/-		4/-	Подготовка к лабораторным занятиям
	Итого по 4 разделу	5/1	4/-	4/2	18/24	
	Итого по дисциплине	16/6	12/-	16/10	60/84	

Таблица 5 - Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

Вид занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Лекции	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии
Практические занятия	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Тестовые технологии Технологии работы в малых группах Технология коллективной работы
Лабораторные работы	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Тестовые технологии Технологии работы в малых группах Технология коллективной работы Информационно-коммуникационные технологии

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

1. Савельев И.В. Курс общей физики: в 3-х тт. Т.2 Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. Учебник. Допущено НМС – СПб.: Лань, 2011. 496 с. – 16 экз.
2. Савельев И.В. Курс общей физики: в 3-х тт. Т.3 Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. Учебник. Допущено НМС – СПб.: Лань, 2011. 320 с. – 16 экз.

4.2. Справочно-библиографическая литература

1. Волькенштейн В.С. «Сборник задач по общему курсу физики»; М.: СПб.: Спец. литература, Допущено МО РФ, 2002. 327с.
2. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики. Учебное пособие. 4-е изд. Допущено НМС. СПб.: Лань, 2009, 352с.
3. Иродов И.Е. «Волновые процессы»; М.:ЛБЗ. Серия «Технический университет», Рекомендовано МО РФ, 2002. 264с.
4. Иродов И.Е. «Квантовая физика»; М.:ЛБЗ. Серия «Технический университет», Рекомендовано МО РФ, 2002. 272с -88 экз.; 2007. 256с.

4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации к лекционным и практическим занятиям по дисциплине» НГТУ ПВД 11.6/145-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000651.pdf>
2. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по оформлению практических работ обучающихся» НГТУ ПВД 11.6/146-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000653.pdf>
3. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине» НГТУ ПВД 11.6/148-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000654.pdf>
4. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по применению

интерактивных форм, методов и технологий обучения» НГТУ ПВД 11.6/144-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000650.pdf>

5. Грушина Л.П. Волновая, квантовая оптика, физика твёрдого тела. Учебное пособие (лабораторный практикум); Н. Новгород: НГТУ, 2017. 104 с. Гриф УС НГТУ.

6. Грушина Л.П. Грушин И.Т. Специальные разделы физики. Решение задач. Учебное пособие. Рекомендовано Ученым советом НГТУ - Н. Новгород: НГТУ, 2013 - 118 с.

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)

1. Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks» www.iprbookshop.ru
2. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/journal>
4. Электронно-библиотечная система издательства «Наука» <https://www.libnauka.ru>
5. Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru>

5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017)	7-Zip (GNU LGPL)
Windows 7 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017)	GoogleChrome (Проприетарное (закрытое) бесплатное программное обеспечение)
Windows XP sp3 (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010)	YandexBrowser (Бесплатное)
MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010)	

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.	Сайт «Интернет и Право»	https://internet-law.ru/
2.	Библиотека нормативной документации	https://files.stroyinf.ru/
3.	База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ	https://polpred.com/news

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 АПИ НГТУ (<https://api.nntu.ru>) в разделе «Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса. Доступная среда» по ссылке: <https://api.nntu.ru/sveden/objects/>

Таблица 8. Оснащённость аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

Адрес места нахождения	Наименование оборудованного учебного кабинета	Оснащённость оборудованного учебного кабинета	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом.№1	Учебная аудитория № 217	1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК – 1. 2. Рабочее место студента – 122 шт. 3. Проектор 4. Доска меловая – 1 шт.	Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017) Мой Офис Стандартный (Договор № Л-80878 02.04.2019) MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010) ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (Сертификат AF10-3S1V25-102 от 04.06.2010)

Адрес места нахождения	Наименование оборудованного учебного кабинета	Оснащенность оборудованного учебного кабинета	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом.№1	Учебная аудитория № 212	1. Рабочее место преподавателя-1 2. Доска меловая – 1 шт. 3. Рабочее место студента – 64	-
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом.№1	Лаборатория «Оптика и квантовая физика» № 201	1. Рабочее место преподавателя – 1. 2. Комплект лабораторного оборудования. • Установка для изучения интерференции света с помощью бипризмы Френеля. • Установка для определения длины световой волны при помощи дифракционной решетки. • Установка для исследования поляризованного света. • Установка для определения постоянной в законе Стефана-Больцмана и нахождения температурного коэффициента сопротивления вольфрама. • Установка для снятия вольт-амперных характеристик фотоэлемента и определения его интегральной чувствительности. • Установка для изучения спектра	-

Адрес места нахождения	Наименование оборудованного учебного кабинета	Оснащенность оборудованного учебного кабинета	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		атома водорода. 3. Рабочее место студента – 14.	
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом. №1	Лаборатория «Механика» № 203	1. Рабочее место преподавателя – 1. 2. Доска меловая – 1 шт. 3. Комплект лабораторного оборудования. • Установка для определения ускорения свободного падения при помощи математического маятника. • Установка для определения ускорения свободного падения при помощи оборотного маятника. • Установка для определения момента инерции твердого тела методом колебаний. • Установка для определения отношения молярной теплоемкости при постоянном давлении к молярной теплоемкости при постоянном объеме. • Установка для определения модуля сдвига стали при помощи крутильных колебаний. • Установка для изучения основного закона динамики вращательного движения. 4. Рабочее место студента – 24.	-

Адрес места нахождения	Наименование оборудованного учебного кабинета	Оснащенность оборудованного учебного кабинета	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом. №1	Лаборатория «Электродинамика» № 204	1. Рабочее место преподавателя – 1. 2. Доска меловая – 1 шт. 3. Комплект лабораторного оборудования. • Установка для изучения электрического поля. • Установка для изучения правил Кирхгофа. • Установка для проверки законов Ома. • Установка для определения сопротивления проводника мостиком Уитстона. • Установка для исследования явления взаимной индукции. • Установка для изучения магнитного поля цилиндрической катушки с током. • Установка для измерения силы, действующей на проводник с током в магнитном поле. • Установка для исследования индуктивности катушки. 4. Рабочее место студента для ЛР – 22. 5. Рабочее место студента -18.	-
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом	Аудитория № 210	1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с монитором – 1 шт. 2. Рабочее место	Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017) Мой Офис

Адрес места нахождения	Наименование оборудованного учебного кабинета	Оснащенность оборудованного учебного кабинета	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
19, пом.№1		студента – 80 шт. 3. Комплект демонстрационного оборудования: - мультимедийный проектор – 1 шт. - экран для проектора – 1 шт. - доска меловая – 1 шт.	Стандартный (Договор № Л-80878 02.04.2019) MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010) ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (Сертификат AF10-3S1V25-102 от 04.06.2010)
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом.№1	Кабинет самоподготовки студентов № 316	1. Рабочие места студентов, оснащенные ПК с мониторами – 5. 2. ПК с выходом на телевизор LG – 1 шт. 3. Рабочее место студента – 26.	Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017) Мой Офис Стандартный (Договор № Л-80878 02.04.2019) MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010) ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (Сертификат AF10-3S1V25-102 от 04.06.2010)

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 проводится в аудиторной и внеаудиторной форме, а также в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При преподавании дисциплины «Специальные главы физики», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать

часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса, а также материалы для практических занятий находятся в свободном доступе в системе MOODLE на странице курса «Специальные главы физики» по адресу: : <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=339> и могут быть проработаны студентами до чтения лекций в ходе самостоятельной работы. Это дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях, практических и лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, дискуссионные технологии, 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, таких как форум, чат, внутренняя электронная почта СДО MOODLE.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента.

Для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенции в процессе текущего контроля применяется система контроля и оценки успеваемости студентов, представленная в ФОС дисциплине. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в ФОС дисциплины

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. 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

Целью выполнения лабораторных работ по физике является экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений и навыков.

К выполнению работы допускаются только подготовленные студенты.

Подготовку к каждой лабораторной работе (до начала занятия в лаборатории) студент должен начать с изучения описания работы, которое приведено в пособии. Каждая инструкция содержит перечень лабораторного оборудования, краткие теоретические сведения, порядок выполнения работы, контрольные вопросы. Кроме пособия необходимо использовать рекомендованную литературу и конспект лекций. На первом занятии ознакомиться с техникой безопасности.

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.

7.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Цели и задачи практических занятий:

- Повысить интерес к изучению физики, развивать интеллектуальные и творческие способности в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний;
- лучше понять и запомнить основные законы физики, учить умению применять знания по физике для объяснения явлений природы, анализировать изучаемые явления, выделять главные факторы, обуславливающие то или иное явление, оценивать новую информацию физического содержания;
- обеспечить формирование профессиональных компетенций студентов и готовности к командной работе в процессе профессиональной деятельности;
- выработать приемы и навыки решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих в дальнейшем решать практические, инженерные задачи.

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров решения задач в аудиторных условиях.

Прежде всего, приступая к решению задач по физике, пусть и самой простой, необходимо внимательно и несколько раз прочитать условие и попытаться выявить явление, установить основные законы, которые используются в задаче, а после приступить к непосредственно поиску правильного ответа. Для грамотного поиска ответа, в действительности, необходимо хорошо владеть только двумя умениями – уяснить физический смысл, который отражает суть задания, и верно выстраивать цепочку различных мини-вопросов, ведущих к ответу на основной вопрос задачи. Определившись, в итоге, с законом, который применяется в определенной задаче, необходимо начинать задавать себе конкретные, короткие вопросы, при этом каждый следующий должен непременно быть связан с предшествующим, либо главным законом задачи. В результате, у вас выстроится точная логическая цепочка из взаимосвязанных мини-вопросов, а также мини-ответов к ним, то есть появится структурированность, определенный каркас, который поможет найти выражение в формулах, связанных между собой. В итоге, получив подобную структуру, необходимо просто решить полученную систему уравнений с несколькими переменными и получить ответ.

Решение задачи можно условно разбить на четыре этапа:

1. Ознакомиться с условием задачи (анализ условия задачи и его наглядная интерпретация схемой или чертежом)
2. Составить план решения задачи (составление уравнений, связывающих физические величины, которые характеризуют рассматриваемое явление с количественной стороны)
3. Осуществить решение (совместное решение полученных уравнений относительно той или иной величины, считающейся в данной задаче неизвестной)
4. Проверка правильности решения задачи (анализ полученного результата и числовой расчет)

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. 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.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

7.6. Методические указания для выполнения РГР

Учебным планом не предусмотрено.

7.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы

Учебным планом не предусмотрено.

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.