

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

Кафедра «Конструирование и технология радиоэлектронных средств»

ОДОБРЕНО:

на заседании кафедры разработчика
протокол № 12 от 24.12.2025 г.

Зав. кафедрой

_____ Н.В. Жидкова

«24» декабря 2025 год

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.09 Материалы электронной техники

(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): *Затравкина Е.И.*

регистрационный № *11.03.03-09*

Начальник учебного отдела _____ О.Ю. Мельникова
подпись

Заведующая отделом библиотеки _____ О.Н. Старостина
подпись

АРЗАМАС, 2026 год

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

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

Содержание

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам	5
3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам.....	6
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда.....	8
4.2. Справочно-библиографическая литература.....	8
4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	9
5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	9
5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	9
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ...	10
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии.....	12
7.2. Методические указания для занятий лекционного типа.....	12
7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах...	12
7.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях.	12
7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся.....	13
7.6. Методические указания для выполнения РГР.....	13
7.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы.....	13
8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.....	14
9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ.....	14

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
Профессиональные (ПК)	
ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
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	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 Методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники.	Выполнение практических заданий	Вопросы к зачету с оценкой
	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	УМЕТЬ Применять методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники. ВЛАДЕТЬ Навыками выполнения технических расчетов в том числе с применением средств вычислительной техники.	Контрольные вопросы при сдаче практического задания Тестирование в СДО MOODLE по различным темам и разделам дисциплины	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
ПК-1. Способен применять физические и математические законы и модели для проектирования схем, конструкций и технологических процессов	ИПК-1.2. Строит простейшие физические и математические модели аналоговых и цифровых схем, а также использует стандартные программные средства их компьютерного моделирования.	ЗНАТЬ Методическая и нормативная база в области материалов для разработки и проектирования радиоэлектронных устройств. Технические характеристики отечественных и зарубежных разработок в области материалов радиоэлектронной техники. УМЕТЬ Осуществлять расчет основных показателей качества радиоэлектронной системы. ВЛАДЕТЬ Основными навыками выбора современных материалов и компонентов при проектировании электронных средств.	06.048 С/01.6	НЕОБХОДИМЫЕ ЗНАНИЯ 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 УМЕНИЯ Выполнять расчеты с применением средств вычислительной техники с целью обоснования технических характеристик радиоэлектронных средств. ТРУДОВЫЕ ДЕЙСТВИЯ	Выполнение практических заданий Контрольные вопросы при сдаче практического задания Тестирование в СДО MOODLE по различным темам и разделам дисциплины	Вопросы к зачету с оценкой Итоговый тест для проведения промежуточной аттестации

¹ При отсутствии данных данный столбец нужно удалить;

² При отсутствии данных данный столбец нужно удалить.

Данные по профессиональным стандартам ОП ВО:

Шифр и наименование профессионального стандарта:

ПС 06.048 «Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций»

Код и наименование обобщенной трудовой функции:

С «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 (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Материалы электронной техники» включена в перечень дисциплин обязательной части, определяющих направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

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

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Материалы электронной техники», необходимы при освоении следующих дисциплин «Компоненты электронной техники», «Проектирование механических узлов электронных средств», «Технология производства электронных средств», «Основы конструирования электронных средств», необходимы при написании выпускной квалификационной работы.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. ед. или 180 часов, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость в час	
	В т.ч. по семестрам	
	№ сем 2	№ сем 4
	очная	заочная
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	180	180
1. Контактная работа:	88	26
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	84	22
лекции	42	6
практические занятия	30	8
лабораторные работы	12	8
1.2 Контрольно-самостоятельная работа	4	4
курсовая работа/курсовой проект	–	–
текущий контроль, консультации по дисциплине	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (экзамене)	2	2
реферат, расчетно-графическая работа, контрольная работа	-	-
2. Самостоятельная работа	92	154
2.1 самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	92	150
2.2 подготовка к контролю	–	4
3. Форма контроля	зачет с оценкой	зачет с оценкой

3.2 Содержание дисциплины, структурированное темам

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

Планируемые (контролируемы е) 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		
2 семестр /4 семестр						
ОПК-1. ИОПК-1.1. ИОПК-1.4. ПК-1. ИПК-1.2.	Раздел 1. Основы материаловедения					
	Тема 1.1. Понятие материала, состав и типы химических связей. Структура материалов.	2,0/0,25			2,0/4,0	Изучение теоретического материала
	Тема 1.2. Дефекты реальных кристаллов. Свойства сложных систем.	2,0/0,25			2,0/4,0	
	Тема 1.3. Способы аморфизации материалов. Параметры электротехнических материалов. Функциональные параметры материалов.	2,0/0,5			2,0/4,0	
	Практическая работа №1. Расчет электрических параметров материалов.			2,0/–	4,0/–	Подготовка к практическим занятиям
	Практическая работа №2. Выбор материала по комплексному показателю качества			2,0/1,0	4,0/10,0	
	Практическая работа №3. Расчет кристаллографических индексов.			2,0/1,0	4,0/10,0	
Итого по 1 разделу		6,0/1,0	–/–	6,0/2,0	18,0/32,0	
ОПК-1. ИОПК-1.1. ИОПК-1.4. ПК-1. ИПК-1.2.	Раздел 2. Полупроводниковые материалы					
	Тема 2.1. Характеристика основных свойств, классификация, параметры и обзор полупроводниковых материалов	2,0/0,25			2,0/4,0	Изучение теоретического материала
	Тема 2.2. Сложные полупроводники	2,0/0,5			2,0/4,0	
	Тема 2.3. Маркировка полупроводниковых материалов	2,0/0,5			2,0/4,0	Подготовка к практическим занятиям
	Практическая работа №4. Расчет параметров полупроводниковых материалов			6,0/2,0	8,0/10,0	
	Итого по 2 разделу		6,0/1,25	–/–	6,0/2,0	14,0/22,0
ОПК-1. ИОПК-1.1. ИОПК-1.4. ПК-1. ИПК-1.2.	Раздел 3. Проводниковые материалы					
	Тема 3.1. Определение и параметры проводников. Зависимость электрических свойств проводниковых материалов от внешних факторов	2,0/0,25			2,0/4,0	Изучение теоретического материала
	Тема 3.2. Материалы высокой проводимости. Материалы высокого сопротивления.	2,0/0,5			2,0/4,0	
	Тема 3.3. Материалы для толстопленочных ГИС. Сплавы специального назначения. Биметаллы.	2,0/0,5			2,0/4,0	Подготовка к практическим занятиям
	Практическая работа №5. Расчет параметров проводниковых материалов			6,0/2,0	8,0/12,0	
	Лабораторная работа №1 Исследование температурных свойств резистивных и полупроводниковых материалов		4,0/4,0		4,0/8,0	Подготовка к лабораторным работам

Планируемые (контролируем ые) 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		
	Итого по 3 разделу	6,0/1,25	4,0/4,0	6,0/2,0	18,0/32,0	
ОПК-1.	Раздел 4. Диэлектрические материалы					
ИОПК-1.1.	Тема 4.1. Определение и основные свойства диэлектриков. Электропроводность диэлектриков.	2,0/0,25			2,0/4,0	Изучение теоретического материала
ИОПК-1.4.	Тема 4.2. Диэлектрические потери. Пробой диэлектрика.	2,0/–			2,0/4,0	
ПК-1.	Тема 4.3. Обзор диэлектрических материалов	2,0/0,25			2,0/4,0	Подготовка к практическим занятиям
ИПК-1.2.	Тема 4.4. Твердые диэлектрики.	2,0/0,5			2,0/4,0	
	Тема 4.5. Твердеющие диэлектрики.	2,0/–			2,0/4,0	
	Тема 4.6. Неорганические диэлектрики	4,0/0,5			2,0/4,0	
	Тема 4.7. Активные диэлектрики	2,0/–			2,0/4,0	Подготовка к лабораторным работам
	Практическая работа №6. Расчет параметров диэлектрических материалов			6,0/1,0	6,0/8,0	
	Лабораторная работа №2. Определение удельного сопротивления твердых диэлектрических материалов		4,0/4,0		4,0/8,0	
	Лабораторная работа №3. Определение теплопроводности твердых диэлектрических материалов		4,0/–		4,0/–	
	Итого по 4 разделу	16,0/1,5	8,0/4,0	6,0/1,0	28,0/44,0	
ОПК-1.	Раздел 5. Магнитные материалы					
ИОПК-1.1.	Тема 5.1. Классификация, основные свойства, параметры и обзор магнитных материалов. Влияние состава и обработки на магнитные свойства ферромагнетиков.	2,0/0,25			2,0/4,0	Изучение теоретического материала
ИОПК-1.4.	Тема 5.2. Магнитотвердые материалы.	2,0/0,25			2,0/4,0	
ПК-1.	Тема 5.3. Магнитные материалы специального назначения	2,0/0,25			2,0/3,0	Подготовка к практическим занятиям
ИПК-1.2.	Тема 5.3. Магнитные материалы для микроэлектроники	2,0/0,25			2,0/3,0	
	Практическая работа №7. Расчет параметров магнитных материалов			6,0/1,0	6,0/6,0	
	Итого по 5 разделу	8,0/1,0	–/–	6,0/1,0	14,0/20,0	
	ИТОГО за семестр	42,0/6,0	12,0/8,0	30,0/8,0	92,0/150,0	
	ИТОГО по дисциплине	42,0/6,0	12,0/8,0	30,0/8,0	92,0/150,0	

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 Информационно-коммуникационные технологии

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебная литература

1. Материалы и компоненты электронных средств. Часть 1. Материалы электронных средств. Учебное пособие рекомендовано УМО РФ по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации для студентов ВУЗов обучающихся по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»/ Баранова А.В., Ямпурин Н.П., Шурыгин Б.Д., АПИ НГТУ – Н.Новгород: НГТУ, 2015. –197с.

2. Баранова, А.В. Материалы электронных средств: Учебное пособие рекомендовано ученым советом НГТУ для студентов ВУЗов обучающихся по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» / А.В. Баранова – Н. Новгород: НГТУ, 2013. – 180с.

3. Демаков, Ю. П. Введение в материалы электронной техники : учебное пособие / Ю. П. Демаков. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 308 с. — ISBN 978-5-9729-1587-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/143193.html> (дата обращения: 11.07.2026).

4. Курганова, Ю. А. Материаловедение : учебное пособие / Ю. А. Курганова. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. — 60 с. — ISBN 978-5-9729-2329-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/154570.html> (дата обращения: 11.07.2026)

4.2 Дополнительная литература

1. Ржевская, С.В. Материаловедение: Учебник для ВУЗов/ С.В. Ржевская. – М.: Логос, 2004. –424с.

2. Инженерное материаловедение : учебник / В. В. Перинский, И. В. Перинская, С. Г. Калганова, С. Б. Вениг. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 363 с. — ISBN 978-5-4497-2065-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/128363.html> (дата обращения: 11.07.2026)

3. Угольников, А. В. Электротехническое и конструкционное материаловедение : учебник / А. В. Угольников. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2026. — 188 с. — ISBN 978-5-4497-0022-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/154234.html> (дата обращения: 11.07.2026)

4. Плотникова, Е. Ю. Материалы электронной техники. Кремний : учебное пособие / Е. Ю. Плотникова, А. В. Арсентьев, А. А. Винокуров. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2025. — 120 с. — ISBN 978-5-7731-1250-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/158543.html> (дата обращения: 11.07.2026)

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. Материалы и компоненты электронных средств: методические указания к лабораторным работам для студентов всех форм обучения направления 211000 «Конструирование и технология радиоэлектронных средств» / Баранова А.В., О.Б. Качалов, АПИ НГТУ. – Н.Новгород: НГТУ, 2013. – 51 с.

6. Материалы и компоненты электронных средств: учебно-методическое пособие для практических занятий и самостоятельной работы студентов всех форм обучения направления 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» / Баранова А.В, Качалов О.Б, Лазарева Е.И; АПИ НГТУ. – Нижний Новгород, 2015. –102 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». Режим доступа: www.iprbookshop.ru.

2. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU». Режим доступа: <http://elibrary.ru>

3. Научная электронная библиотека открытого доступа «КиберЛенинка». Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/journal>

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
Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМРот 15.10.18)	Open office 4.1.10 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 8.1 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМРот 15.10.18)	GoogleChrome (свободное ПО)
Microsoft Office Standard 2016 (лицензия № 65824992)	YandexBrowser (свободное ПО)

Таблица 7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	ЭБС «IPRbooks»	https://www.iprbookshop.ru/
2	Научная электронная библиотека открытого доступа «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru/journal
3	ЭБС «Наука»	https://www.libnauka.ru

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 оснащенность образовательного процесса. Доступная среда» по ссылке: <https://api.nntu.ru/sveden/objects/>

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

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 № 039	Рабочее место преподавателя-1 Доска меловая – 1 шт. Рабочее место студента – 34	-
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом. №1	Лаборатория «Основы электротехники» № 044	Рабочее место преподавателя-1 Доска меловая – 1 шт. Комплект лабораторного оборудования: Генератор "GAG-810" (2 шт.); Генератор ГЗ-112/1 (4 шт.); Источник питания АКИП-1137-30-10 (1 шт.); Миниатюрная электротехническая лаборатория (5 шт.); Мультиметр АРРА 207 (5 шт.); Осциллограф GDS-820S (5 шт.); Генератор ГЗ-112 (1 шт.); Осциллограф С1-72 (2 шт.); Осциллограф С1-76 (1 шт.); Вольтметр В7-37 (1 шт.); Частотомер Ч-33 (2 шт.);	

		Компьютер (1 шт.); Рабочее место студента – 22	
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом.№1	Лаборатория "Основы электроники. Физические основы микро-наноэлектроники" №318Б	Комплект лабораторного оборудования: Миниатюрные электронные лаборатории "МЭЛ-2" (2 шт.); Универсальный сушильный шкаф (1 шт.); Осциллограф GOS-620 АКИП-1137-30-10 (1 шт.); Генератор SFG-71003 (1 шт.); Мультиметр АРРА - 207 (4 шт.); Осциллограф GDS-71022 (1 шт.); Генератор ГЗ-109 (1 шт.); Источник питания АКИП-1137-30-10(1шт.); Генератор (1 шт.) Рабочее место студента – 14.	-
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом.№1	Лаборатория «Информационные технологии» № 226	Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с монитором – 1. Рабочие места студентов, оснащенные ПК с мониторами – 18. Комплект демонстрационного оборудования: -мультимедийный проектор – 1 шт.; - экран для проектора – 1 шт.; Рабочее место студента – 18.	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) Altium Designer (Гос. контракт № 23/2011 от 13.04.2011) Эксперт-СКС (Договор на передачу прав № П289 от 06.04.2015) Компас 3D (Лиц. согл. № 054A15 от 05.10.2015) Project ExPert (Гос. контракт № 35/2010 от 09.07.2010, Лиц. согл. № 20907N) LabVIEW MATLAB (лицензия № 363567 от 27.04.2011) VipNet (СФ/124-4062 от 18.05.2021 до 18.05.2024) Континент АП 3.7 (СФ/124-3919 от 29.09.2020 до 31.12.2022)
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом.№1	Кабинет самоподготовки студентов № 316	Рабочие места студентов, оснащенные ПК с мониторами – 5. ПК с выходом на телевизор LG – 1 шт. 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 «Материалы электронной техники», 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 находится в свободном доступе в системе MOODLE на странице курса «Материалы электронной техники» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=34> 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.

Методические рекомендации к выполнению лабораторных и практических занятий находится в свободном доступе в системе MOODLE на странице курса «Материалы электронной техники» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=34> и используются студентами для подготовки и выполнения заданий на соответствующих занятиях.

На лекциях, лабораторных и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, дискуссионные технологии, технологии 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, 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 оценкой 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

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

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

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

Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ находится в свободном доступе в системе MOODLE на странице курса «Материалы электронной техники» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=34> и используются студентами для подготовки и выполнения заданий в соответствии с учебным планом и расписанием занятий.

7.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

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

Практические занятия обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие умений и навыков владения общими принципами, методами и алгоритмами решения инженерных задач, связанными с механическими явлениями;
- подведение итогов занятий (результаты тестирования, готовность домашних заданий, выполненных в ходе самостоятельной работы).

Методические рекомендации к выполнению практических заданий находится в свободном доступе в системе MOODLE на странице курса «Материалы электронной техники» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=34> и используются студентами для подготовки и выполнения заданий в соответствии с учебным планом и расписанием занятий.

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.