

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.В.ДВ.03.01 Автоматизация технологического проектирования

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки магистров

Направление подготовки: *11.04.03 Конструирование и технология электронных средств*

Направленность: *Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств*

Форма обучения: *очная, очно-заочная*

Выпускающая кафедра *Конструирование и технология радиоэлектронных средств*

Разработчик (и): *Лазарева Е.И.*

регистрационный № *11.04.03-21*

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.....	10
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	10
3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам.....	10
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда.....	12
4.2. Справочно-библиографическая литература.....	12
4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	13
5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	13
5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	14
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	14
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии.....	16
7.2. Методические указания для занятий лекционного типа.....	17
7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....	17
7.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях.....	17
7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся.....	18
7.6. Методические указания для выполнения РГР.....	18
7.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы.....	18
8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.....	18
9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ.....	19

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 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 956.

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОПОП:

Таблица 1.

Код компетенции	Формулировка компетенции
Профессиональные (ПК)	
ПК-1	Способен формулировать цели и задачи, разрабатывать техническое задание на проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения
ПК-3	Способен разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями
ПК-4	Способен проектировать технологические процессы производства электронных средств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства

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
ПК-1. Способен формулировать цели и задачи, разрабатывать техническое задание на проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения	ИПК-1.2. Определяет цели, осуществляет постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения.	Знать: Основные принципы разработки электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения. Методы и методики анализа и модернизации параметров и свойств электронных приборов, схем и устройств электроники.	06.048 F/01.6 F/02.6 G/03.7 40.058 D/03.7	НЕОБХОДИМЫЕ ЗНАНИЯ Стандарты в области разработки и постановки изделий на производство, общих технических требований, контроля качества продукции, ЕСКД. Технология производства в радиоэлектронной отрасли. Достижения науки и техники в стране и за рубежом в области разработки и производства оборудования радиоэлектронных средств. Методы и средства разработки радиоэлектронных средств с использованием программ для автоматизированного проектирования. Принципы, средства и методы построения физических, математических и компьютерных моделей объектов научных исследований. Методика оформления научно-технической отчетности по результатам выполненных исследований, требования к ее оформлению. Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым радиоэлектронным средствам. Методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники. Методы и способы контроля технических требований. Системы управления производственными процессами организации: наименования, возможности и порядок работы в них. Методическая и нормативная база в области разработки и проектирования радиоэлектронных средств. Методы и средства контроля работоспособности радиоэлектронных средств. Стандарты в области проведения научно-исследовательских работ. Основные критерии технологичности радиоэлектронных средств. Основные свойства материалов радиоэлектроники. Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым радиоэлектронным средствам. Методы и способы контроля технических требований.	Выполнение практических заданий Контрольные вопросы при сдаче практического задания Тестирование в СДО MOODLE по различным темам и разделам дисциплины	Вопросы к зачету Итоговый тест для проведения промежуточной аттестации
	ИПК-1.3. Умеет формировать техническое задание на выполнение проектных работ, используя стандартные программные средства	Уметь: Определять цели, осуществляет постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения. Формировать техническое задание на выполнение проектных работ, используя стандартные программные средства.				
	ИПК-1.4. Способен совершенствовать и внедрять новые методы и методики анализа и модернизации параметров и свойств электронных приборов, схем и устройств электроники.	Совершенствовать и внедрять новые методы и методики анализа и технологического проектирования электронных приборов, схем и устройств электроники. Владеть: Методами и методиками анализа и технологического проектирования электронных приборов, схем и устройств электроники.				
ПК-3. Способен разрабатывать проектно-конструкторскую и техническую документацию в	ИПК-3.1. Владеет документацией, регламентирующей исследовательскую и проектно-конструкторскую	Знать: Документацию, регламентирующую исследовательскую и проектно-конструкторскую деятельность. Уметь:				

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
соответствии с методическими и нормативными требованиями	деятельность	Вести техническую, оперативно-техническую, проектно-конструкторскую и технологическую документацию по установленным формам с использованием стандартных средств компьютерного проектирования деятельность. Владеть: Навыками осуществления контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам деятельность. Навыками составления отчетов, проведения анализа, систематизации данных с помощью информационной поддержки и баз данных деятельность.		Средства контроля технических требований. Стандарты и локальные нормативные акты по оформлению технологической документации. НЕОБХОДИМЫЕ УМЕНИЯ Осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники, проводить анализ патентной литературы. Проводить научно-технические исследования в области радиоэлектронных средств. Анализировать информацию для формирования базы данных радиоэлементов. Выполнять математическое моделирование процессов по типовым методикам, в том числе с использованием пакетов прикладных программ. Осуществлять компьютерное моделирование радиоэлектронных средств. Разрабатывать технические решения проектируемой аппаратуры радиоэлектронных средств с использованием элементной базы. Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований и разработок в виде презентаций, статей, докладов. Формулировать предложения по повышению технологичности конструкций радиоэлектронных средств. Выполнять технические расчеты с применением средств вычислительной техники. Проводить научно-технические исследования в области радиоэлектронных средств. Анализировать результаты научно-технических исследований. Искать информацию о радиоэлектронных средствах в базе данных системы управления данными об изделии. Составлять научно-технические отчеты по результатам исследований. Анализировать технологические процессы. Анализировать конструкции радиоэлектронных средств на технологичность. Анализировать возможности технологического оборудования и оснастки.		
	ИПК-3.2. Составляет отчеты, проводит анализ, систематизирует данные с помощью информационной поддержки и баз данных					
	ИПК-3.3. Умеет вести техническую, оперативно-техническую, проектно-конструкторскую и технологическую документацию по установленным формам с использованием стандартных средств компьютерного проектирования					
	ИПК-3.4. Осуществляет контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам					
ПК-4. Способен проектировать технологические процессы производства электронных средств с использованием	ИПК-4.1. Знает фундаментальные основы физических и химических явлений и процессов, лежащих в основе работы	ЗНАТЬ Фундаментальные основы физических и химических явлений и процессов, лежащих в основе работы приборов и устройств радиоэлектронных систем и				

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
автоматизированных систем технологической подготовки производства	приборов и устройств радиоэлектронных систем и комплексов	комплексов. Методы проектирования технологических процессов производства электронных средств.		Разрабатывать маршрутные технологические процессы. Разрабатывать операционные технологические процессы. Выбирать средства технологического оснащения операций. Выбирать средства автоматизации элементов технологического процесса. ТРУДОВЫЕ ДЕЙСТВИЯ Изучение режимов работы и условий эксплуатации радиоэлектронных средств и составных частей, подлежащих модернизации. Сбор и анализ информации для формирования базы данных радиоэлементов при модернизации и проектировании радиоэлектронных средств. Мониторинг рынка элементной базы для разработки радиоэлектронных средств. Разработка технических требований к составной части радиоэлектронных средств. Разработка технических решений проектируемой аппаратуры радиоэлектронных средств с использованием выбранной элементной базы. Выполнение экспериментальных работ для проверки прогнозируемых технических характеристик составных частей радиоэлектронных средств различного назначения. Компьютерное моделирование радиоэлектронных средств на схемотехническом и системотехническом уровнях. Составлять научно-технические отчеты по результатам исследований. Использовать системы автоматизированной технологической подготовки производства для работы с файлами технологической документации. Экспертное оценивание технических предложений, технических заданий, связанных с проектированием модернизируемого радиоэлектронного средства. Внесение предложений по изменению конструкции радиоэлектронных средств с целью повышения ее технологичности. Выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса производства радиоэлектронных средств.		
	ИПК-4.2. Проводит экспериментальные работы по отработке и внедрению новых технологических процессов производства изделий электроники и нанoeлектроники.	Основные технологические процессы производства изделий электронной техники. Основы технологической подготовки производства изделий электронной техники. УМЕТЬ Проектировать технологические процессы производства электронных средств. Проектировать технологические процессы, в том числе с использованием автоматизированных систем подготовки производства изделий электронной техники. Проводить экспериментальные работы по отработке и внедрению новых технологических процессов производства изделий электроники и нанoeлектроники.				
	ИПК-4.3. Проектирует технологические процессы, в том числе с использованием автоматизированных систем подготовки производства изделий электронной техники	Проектировать технологические процессы, в том числе с использованием автоматизированных систем подготовки производства изделий электронной техники. Проводить экспериментальные работы по отработке и внедрению новых технологических процессов производства изделий электроники и нанoeлектроники. ВЛАДЕТЬ Навыки проектирования технологических процессов производства электронных средств. Навыками проектирования технологических процессов, в том числе с использованием автоматизированных систем подготовки производства изделий электронной техники. Навыками проведения экспериментальных работ по отработке и внедрению новых технологических процессов производства изделий электроники и нанoeлектроники.				

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
				Выбор технологической оснастки, необходимой для реализации разработанного технологического процесса производства радиоэлектронных средств. Определение типа производства радиоэлектронных средств. Разработка единичных технологических процессов производства радиоэлектронных средств. Разработка типовых технологических процессов производства радиоэлектронных средств. Разработка групповых технологических процессов производства радиоэлектронных средств. НЕОБХОДИМЫЕ УМЕНИЯ Осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники, проводить анализ патентной литературы. Проводить научно-технические исследования в области радиоэлектронных средств. Анализировать информацию для формирования базы данных радиоэлементов. Выполнять математическое моделирование процессов по типовым методикам, в том числе с использованием пакетов прикладных программ. Осуществлять компьютерное моделирование радиоэлектронных средств. Разрабатывать технические решения проектируемой аппаратуры радиоэлектронных средств с использованием элементной базы. Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований и разработок в виде презентаций, статей, докладов. Формулировать предложения по повышению технологичности конструкций радиоэлектронных средств. Выполнять технические расчеты с применением средств вычислительной техники. Проводить научно-технические исследования в области радиоэлектронных средств. Анализировать результаты научно-технических исследований. Искать информацию о радиоэлектронных средствах в		

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
				базе данных системы управления данными об изделии. Составлять научно-технические отчеты по результатам исследований. Анализировать технологические процессы. Анализировать конструкции радиоэлектронных средств на технологичность. Анализировать возможности технологического оборудования и оснастки. Разрабатывать маршрутные технологические процессы. Разрабатывать операционные технологические процессы. Выбирать средства технологического оснащения операций. Выбирать средства автоматизации элементов технологического процесса.		

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:

F «Проведение экспериментальных разработок и исследований при модернизации составных частей радиоэлектронных средств различного назначения»

Код и наименование трудовой функции:

ТФ F/01.6 «Разработка инновационных схмотехнических решений составных частей радиоэлектронных средств»

ТФ F/02.6 «Выбор элементной базы для разработки схемных решений»

Код и наименование обобщенной трудовой функции:

G «Проведение научно-исследовательских работ по разработке инновационных радиоэлектронных средств различного назначения»

Код и наименование трудовой функции:

ТФ G/03.7 «Математическое и компьютерное моделирование составных частей радиоэлектронных средств»

Шифр и наименование профессионального стандарта:

ПС 40.058 «Инженер-технолог по производству радиоэлектронных средств»

Код и наименование обобщенной трудовой функции:

D «Разработка групповых технологических процессов и модернизация производства радиоэлектронных средств»

Код и наименование трудовой функции:

ТФ D/03.7 «Разработка и адаптация групповых технологических процессов производства радиоэлектронных средств»

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Автоматизация технологического проектирования электронных средств» включена в перечень дисциплин вариативной части (части, формируемой участниками образовательных отношений), определяющих направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «История и методология науки и техники в области радиоэлектроники», «Современные технологии электронных средств», «Микро- и нанотехнологии», «Схемотехническое проектирование».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Автоматизация технологического проектирования электронных средств» необходимы при освоении следующих дисциплин: «Проектно-технологическая практика» «Преддипломная практика» и при подготовке выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач.ед. или 144 часа, распределение часов по видам работ семестра 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 3	№ 3сем
	очная	очно-заочная
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	40	22
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	36	18
лекции	18	6
лабораторные	-	-
практические	18	12
1.2 Контрольно-самостоятельная работа	4	4
курсовая работа/курсовой проект	—	—
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (экзамене)	-	-
реферат, расчетно-графическая работа, контрольная работа	—	—
2. Самостоятельная работа	104	122
2.1 самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	104	122
2.2 подготовка к контролю	-	-
3. Форма контроля	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного/очно-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/3 семестр						
ПК-1. ИПК-1.2. ИПК-1.3. ИПК-1.4. ПК-3. ИПК-3.1. ИПК-3.2. ИПК-3.3. ИПК-3.4. ПК-4. ИПК-4.1. ИПК-4.2. ИПК-4.3.	Тема 1. Технологическая подготовка производства в приборостроении	3/0,5	-	-	16/18	Проработка теоретического материала по курсу Подготовка к практическим занятиям Тестирование по разделу 1 в СДО MOODLE
	Тема 2. Базовые системы автоматизации проектирования и управления в ТПП	4/2	-	-	16/18	
	Тема 3. Методы системного синтеза АСТПП	4/1	-	-	16/18	
	Тема 4. Компьютерное проектирование в АСТПП .	4/2	-	-	17/19	
	Тема 5. Виртуальные предприятия и АСТПП	3/0,5	-	-	17/19	
	Практическая работа №1. Рефераты на тему "Базовые системы автоматизации проектирования и управления в ТПП"	-	-	4/4	4/10	
	Практическая работа №2. Search Система ведения архива технической документации предприятия и управления данными об изделиях	-	-	4/4	4/10	
	Практическая работа №3. Управление данными об изделиях PDM - Product Data Management	-	-	4/4	4/10	
	Практическая работа №4. Интеграция PLM IPS с ECAD-системами Mentor Graphics и Altium Designer	-	-	6/-	10/-	
	ИТОГО за семестр	18/6	-	18/12	104/122	
	ИТОГО по дисциплине	18/6	-	18/12	104/122	

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, печатные издания библиотечного фонда

1. Синельников, А. В. Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства радиоэлектронных средств. Основы технологической подготовки производства: учебное пособие / А. В. Синельников. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2024. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-5232-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/155556.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Самойлова, Е. М. Цифровая трансформация проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств: учебное пособие / Е. М. Самойлова, В. Ю. Мусатов. — 2-е изд. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 160 с. — ISBN 978-5-4497-3422-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142113.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Головицына, М. В. Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов: учебное пособие / М. В. Головицына. — 4-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 248 с. — ISBN 978-5-4497-0879-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/146348.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Головицына, М. В. Проектирование радиоэлектронных средств на основе современных информационных технологий: учебное пособие / М. В. Головицына. — 4-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 503 с. — ISBN 978-5-4497-3471-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142299.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Пустовая, О. А. Информационно-измерительные системы и АСУ ТП: учебник / О. А. Пустовая, Е. А. Пустовой. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. — 104 с. — ISBN 978-5-9729-0829-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124208.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4.2. Справочно-библиографическая литература

1. Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ В.И. Аверченков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.— 212 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7010>.

2 Схиртладзе, А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств: учебник / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. — Саратов: Вузовское образование, 2015. — 459 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/37830.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3 Шурыгин, Д. А. Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие / Д. А. Шурыгин. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017. — 93 с. — ISBN 978-5-7937-1362-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102500.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Синельников, А. В. Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства радиоэлектронных средств. Основы технического документооборота: учебное пособие / А. В. Синельников. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2020. — 84 с. — ISBN 978-5-7782-4150-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99165.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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. Методические указания для практических работ по освоению дисциплины «Автоматизация технологического проектирования электронных средств». Рекомендованы заседанием кафедры «Конструирование и технология радиоэлектронных средств» АПИ НГТУ, протокол №6 от 25.05.2021г.

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>.
4. Электронно-библиотечная система издательства «Наука». Режим доступа: <https://www.libnauka.ru>.
5. Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки «ЭКБСОН». Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru>.
6. Информационный портал «INGENERYI.INFO». Режим доступа: <https://ingeneriyi.info>.

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/КМР от 15.10.18)	Open office 4.1.10 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 8.1 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18)	Adobe Acrobat Reader DC-Russian (проприетарное ПО)
Microsoft Office Standard 2016 (лицензия № 65824992)	Mozilla Firefox (свободное ПО)
Р7 Офис (с/н 5260001439)	Google Chrome (свободное ПО)
Microsoft Visual Studio 2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18)	Yandex Browser (свободное ПО)
Dr.Web (С/н 758S-TDJP-N7HB-ZH2F от 26.05.2025, до 31.05.26)	

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.	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 №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	Интерактивный мультимедийный класс №220	1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с монитором – 1. 2. Рабочие места студентов, оснащенные ПК с мониторами – 12. 3. Комплект демонстрационного оборудования: - мультимедийный проектор – 1 шт.; - экран для проектора – 1 шт.; - доска маркерная – 1 шт.; 4. Рабочее место студента – 24.	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)
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом. №1	Лаборатория «Информационные технологии» №226	1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с монитором – 1. 2. Рабочие места студентов, оснащенные ПК с мониторами – 18. 3. Комплект демонстрационного оборудования: - мультимедийный проектор – 1 шт.; - экран для проектора – 1 шт.; 4. 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)
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом. №1	Лаборатория «Технология производства ЭС» № 318В	1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с монитором – 1. 2. Рабочие места студентов, оснащенные ПК с мониторами – 6. 3. Рабочее место студента – 12.	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

Адрес места нахождения	Наименование оборудованного учебного кабинета	Оснащенность оборудованного учебного кабинета	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		4. Комплект лабораторного оборудования: 2 паяльника; 2 пинцета; Набор печатных узлов и ЭПК; Учебно-практический стенд «Рабочее место радиомонтажника»	(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) Abacom Splan7.0 (Договор на передачу прав № П289-2 от 06.04.2016)
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 «Автоматизация технологического проектирования электронных средств» 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 «Автоматизация технологического проектирования электронных средств» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=273> 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 «Автоматизация технологического проектирования электронных средств» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=273> 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

Учебным планом не предусмотрено.

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 «Автоматизация технологического проектирования электронных средств» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=273> 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 5.

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.