

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.12 Управление качеством электронных средств

(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): *Свердлов Р.В., к.т.н., доцент*

регистрационный № *11.03.03-43*

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

<u>1.ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ),СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</u>	3
<u>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</u>	7
<u>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	7
<u>3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам</u>	7
<u>3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам</u>	7
<u>4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	11
<u>4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда</u>	11
<u>4.2. Справочно-библиографическая литература</u>	11
<u>4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям</u>	12
<u>5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	12
<u>5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)</u>	12
<u>5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</u>	13
<u>6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</u>	13
<u>7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	15
<u>7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии</u>	15
<u>7.2. Методические указания для занятий лекционного типа</u>	16
<u>7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах</u> ..	16
<u>7.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях</u>	16
<u>7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся</u>	16
<u>7.6. Методические указания для выполнения РГР</u>	17
<u>7.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы</u>	17
<u>8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ</u>	17
<u>9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ</u>	17

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)	
ПК-1	Способен применять физические и математические законы и модели для проектирования схем, конструкций и технологических процессов
ПК-4	Способен выполнять работы по технологической подготовке и организации метрологического обеспечения производства электронных средств

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 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: - Современные подходы к оценке качества. Основные понятия и методы квалитметрии, основные показатели качества применительно к электронным средствам Пути обеспечения качества на этапах разработки, производства и эксплуатации изделий. Цели, задачи и функции системы управления качеством; задачи и содержание технологии контроля электронных средств. Уметь: Применять на практике основные инструменты контроля качества . Анализировать технологический процесс по критериям точности и стабильности. Обосновывать выбор контрольных точек при по-операционном контроле технологического процесса. Разрабатывать модели технологических процессов производства ЭС с целью создания автоматизированных систем управления качеством данного процесса. Владеть: Методикой сравнения однородной технической продукции по качеству с использованием экспертных, индексных и	ПС 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. Необходимые умения: Производить сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации. Трудовые действия: Проведение патентного поиска, выявление аналогов разрабатываемого радиоэлектронного средства, оформление заявки на патент.	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

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
		математико-статистических методов квалиметрии. Методами построения математических моделей технологических процессов				
ПК-4. Способен выполнять работы по технологической подготовке и организации метрологического обеспечения производства электронных средств	ИПК-4.3. Знает методическую базу измерений параметров технологических процессов и осуществляет метрологическое сопровождение технологических процессов	Знать: Виды, операции и алгоритмы контроля. Виды и содержание испытаний электронных средств. Математические основы выборочного контроля Виды диагностического контроля ЭС. Основные методы тестирования ЭС. Принципы и методы обеспечения контролепригодности ЭС. Основные методы самоконтроля и самотестирования ЭС. Методы анализа, моделирования и контроля технологических процессов производства ЭС. Уметь: Составлять алгоритм подготовки и принятия решения по управлению качеством ЭС. Разрабатывать структурную схему автоматизированной системы управления качеством ЭС. Применять современные организационно-экономические методы стимулирования и управления качеством. Владеть: Методикой отбора репрезентативной выборки из партии изделий для проведения выборочного контроля. Методикой выбора оптимальных планов выборочного контроля . Методами синтеза тестов для диагностического контроля	ПС 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. Правила осуществления тестопригодной разработки радиоэлектронных устройств. Технологии автоматизации контроля радиоэлектронных средств на соответствие конструкторской документации по электрическим параметрам. Необходимые умения: Выполнять расчеты с применением средств вычислительной техники с целью обоснования технических характеристик радиоэлектронных средств. Трудовые действия: Проведение расчета надежности радиоэлектронного средства и его составных частей с применением средств вычислительной техники.	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

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
		электронных средств. Методикой и математико-статистическим аппаратом для выявления существенных факторов				

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 В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Управление качеством 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 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Математика», «Физика», «Электротехника и электроника», «Экономика и организация производства», «Теория вероятностей», «Цифровые устройства и элементы электронных средств».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Управление качеством электронных средств», необходимы при освоении следующих дисциплин «Теоретические основы конструирования надежности и точности электронных средств», «Техническая диагностика электронных средств», «Метрология стандартизация и технические измерения», «Основы конструирования электронных средств», «Компьютерное проектирование и моделирование электронных средств».

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач.ед. или 72 часа, распределение часов по видам работ семестра представлено в таблице 3.

Таблица 3. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы УК	Трудоемкость в час	
	В т.ч. по семестрам	
	№ сем 5	№ сем 8
	очная	заочная
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	40	12
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	36	8
лекции	18	8
лабораторные	-	-
практические	18	-
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	32	60
2.1 самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	32	56
2.2 подготовка к контролю	-	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		
4 семестр/5 семестр						
ПК-1 ИПК 1-1	Раздел 1. Основные понятия и определения					Проработка теоретического материала по курсу Тестирование по разделу 1 в СДО MOODLE
	Тема 1.1 Понятие качества и проблема качества.	1/0,5	-	-	0,5/8	
	Тема 1.2 Общие сведения об электронных средствах					
	Тема 1.3 Внешние воздействующие факторы и причины их возникновения.					
	Итого по 1 разделу	1/0,5	-	-	0,5/8	
ПК-1 ИПК 1-1	Раздел 2. Методологические и теоретические основы системы управления качеством					Проработка теоретического материала по курсу Тестирование по разделу 2 в СДО MOODLE
	Тема 2.1 Понятие о статистическом, всеобщем и универсальном управлении качеством продукции	1/0,5	-	-	0,5/5	
	Тема 2.2 Основные принципы обеспечения качества на современном этапе					
	Тема 2.3 Цикл Деминга.					
	Итого по 2 разделу	1/0,5			0,5/5	
ПК-1 ИПК 1-1	Раздел 3. Методы осуществления статистического контроля и анализа качества ЭС.					Проработка теоретического материала по курсу Подготовка к практическим работам Тестирование по разделу 3 в СДО MOODLE
	Тема 3.1 Общие сведения о статистических методах управления качеством продукции.	4/3	-	-	4/10	
	Тема 3.2 Простые статистические методы					
	Тема 3.3 Сложные статистические методы					
	Тема 3.4 Выборочный метод испытаний					
ПК-4 ИПК 4-3	Практическая работа №1. Изучение простых статистических методов контроля качества	-	—	4/-	4/—	
	Практическая работа №2. Изучение метода дисперсионного анализа	-	—	4/-	4/—	

	Практическая работа №3. Изучение методов аппроксимации экспериментальных данных теоретическими зависимостями		–	4/-	4/–	
	Итого по 3 разделу	4/3		12/-	16/10	
ПК-1 ИПК 1-1	Раздел 4. Испытания на надежность ЭС.					
	Тема 4.1 Место, значение и цель испытаний в единой системе управления качеством ЭС	2/1	-	-	2/6	Проработка теоретического материала по курсу Тестирование по разделу 4 в СДО MOODLE
	Тема 4.2 Классификация и категории испытаний					
	Тема 4.3 Методы и средства испытаний на внешние воздействия					
	Тема 4.4 Программа, методы и средства испытаний.					
	Итого по 4 разделу	2/1			2/6	
ПК-1 ИПК 1-1	Раздел 5. Автоматизированные системы контроля и управления качеством ЭС.					
	Тема 5.1 Автоматизированная система испытаний.	4/1	-	-	4/12	Проработка теоретического материала по курсу Подготовка к практическим работам Тестирование по разделу 5 в СДО MOODLE
	Тема 5.2 Структура и состав обеспечения иерархической организации АСИ					
	Тема 5.3 Математическое, программное и техническое обеспечение АСИ					
	Тема 5.4 Автоматизированные системы контроля и управления качеством ЭС					
ПК-4 ИПК 4-3	Практическая работа №4. Анализ технологического процесса производства микросхем по критериям точности и стабильности	-	-	6/–	4/–	
	Итого по 5 разделу	4/1		6/–	8/12	
ПК-1. ИПК-1.1 ПК-4 ИПК 4-3	Раздел 6. Контролепригодность конструкций электронных средств и технологических процессов их производства. Проектирование тестопригодных ЭС.					
	Тема 6.1 Основные сведения о контроле качества цифровых ЭС, модели неисправностей.	6/2	-	-	5/15	Проработка теоретического материала по курсу Тестирование по разделу 4 в СДО MOODLE
	Тема 6.2 Классификация и принципы построения средств тестового диагностирования ЭС					
	Тема 6.3 Методы генерации тестов					
	Тема 6.4 Функциональное тестирование					
	Тема 6.5 Понятие контролепригодности и методы контролепригодного проектирования					

	Тема 6.6 Сигнатурный анализ					
	Тема 6.7 Самодиагностирование ЭС, избыточное кодирование					
	Тема 6.8 Отказоустойчивость ЭС					
	Итого по 6 разделу					
	ИТОГО за семестр	18/8	-/-	18/-	32/56	
	ИТОГО по дисциплине	18/8	-/-	18/-	32/56	

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. Юсупова, С. М. Управление качеством : учебник / С. М. Юсупова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2026. — 301 с. — ISBN 978-5-4497-5034-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/156513.html>

2. Чернов, В. Ю. Статистические методы контроля качества: теоретические основы статистических методов качества. Практикум : учебное пособие / В. Ю. Чернов, Е. Ю. Салдаева. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. — 52 с. — ISBN 978-5-9729-2291-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/154395.html>

3. Макарова, Л. В. Инструменты качества : учебное пособие / Л. В. Макарова, Р. В. Тарасов, В. И. Логанина. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. — 164 с. — ISBN 978-5-9729-2487-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/155990.html>

4. Жулев, В. И. Методы и средства испытаний и контроля качества продукции : учебное пособие / В. И. Жулев, Е. И. Чернов. — Москва : КУРС, 2024. — 128 с. — ISBN 978-5-907535-06-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/144801>.

6. Ямпурин Н.П., Свердлов, Р.В. Управление качеством электронных средств: учеб. пособие / Н.П. Ямпурин, Р. В. Свердлов; Нижегород. гос. ун-т им. Р.Е. Алексеева. — Нижний Новгород, 2015. — 115 с..

7. Басовский, Л.Е. Управление качеством: Учебник / Л. Е. Басовский, В. Б. Протасьев. - Рекомендовано Министерством образования РФ. - М. : ИНФРА-М, 2006. - 212 с.

4.2. Справочно-библиографическая литература

1 Гладышев, С.А. Управление качеством : В 2 т. Учебное пособие. Т.1 / С. А. Гладышев, Карпов Э.А., Масалыгина О.В., Соловьев В.П., Борискин В.П. - 2-е изд., перераб. и доп. ; Рекомендовано УМО. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 424 с.

2. Гладышев, С.А. Управление качеством: В 2 т. Учебное пособие. Т.2 / С. А. Гладышев, Карпов Э.А., Масалыгина О.В., Соловьев В.П., Борискин В.П. - 2-е изд., перераб. и доп. ; Рекомендовано УМО. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 484 с.

3. Потехин, В.А. Элементы теории вероятностей и математической статистики: Учебное пособие / В. А. Потехин, Н. П. Ямпурин. - Рекомендовано советом Управления филиалов Университета. - Н.Новгород: ННГУ, 2010. - 75 с.

4. Сорокин, Г.К. Качество, надежность, менеджмент: Учебно-методическое пособие / Г. К. Сорокин. - Н.Новгород: Университетская книга, 2004. - 60 с.

5. Васильев А.С. Технологические основы управления качеством машин / А. С. Васильев, Дальский А.М.; Клименко С.А.; Полонский Л.Г.; Хейфец М.Л.; Ящерицын П.И. - М. : Машиностроение, 2003. - 256 с.

6. Управление качеством продукции: Учебное пособие / Новицкий Н.И., Олексюк В.Н., Кривенков А.В.; Под ред. Н.И.Новицкого. - 3-е изд., стер. - М.: Новое знание, 2004. - 367 с.

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. Рязанов А.В. Управление качеством электронных средств. Метод. указания к лаб. работам для студ. направл. 210200 / А. В. Рязанов ; Сост.: А.В. Рязанов. Арзамас: АПИ НГТУ, 2010 – 67с.

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 «INGENERY.INFO». Режим доступа: <https://ingeneryi.info>.

7. Сайт разработчика и интегратора российского ПО для управления жизненным циклом изделий «Топ Системы». Режим доступа: <https://www.tflex.ru>.

8. Профессиональный сайт «РадиоЛоцман. Электронные схемы». Режим доступа: <https://www.rlocman.ru>.

9. Новостной портал «Записки радилюбителя». Режим доступа: <https://radio-blog.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
Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)	Open office 4.1.10 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 8.1 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)	Adobe Acrobat Reader DC-Russian (проприетарное ПО)
Microsoft Office Standard 2016 (лицензия № 65824992)	Mozilla Firefox (свободное ПО)
P7 Офис (с/н 5260001439)	Google Chrome (свободное ПО)
Microsoft Visual Studio 2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)	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	Оснащенность оборудованного	Перечень лицензионного
------------------------	-----------------------------	-----------------------------	------------------------

	учебного кабинета	учебного кабинета	программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом.№1	Учебная аудитория № 038	1. Рабочее место преподавателя-1 2. Доска меловая – 1 шт. 3. Рабочее место студента – 36	-
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом.№1	Учебная аудитория № 039	1. Рабочее место преподавателя-1 2. Доска меловая – 1 шт. 3. Рабочее место студента – 34	-
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) 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)
--	--	--	---

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 «Управление качеством 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 «Управление качеством электронных средств» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/info.php?id=290> 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 «Управление качеством электронных средств» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/info.php?id=290> и используются студентами для подготовки и выполнения заданий на соответствующих занятиях.

На лекциях 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, выравнивать 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 «Управление качеством электронных средств» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/info.php?id=290> 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.