

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.08 Приборы и системы

(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): *Слащев В.И., к.т.н., доцент*

регистрационный № *11.03.03-39*

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.....	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	6
3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам.....	6
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда.....	9
4.2. Справочно-библиографическая литература.....	9
4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	10
5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	10
5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	10
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	11
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии.....	13
7.2. Методические указания для занятий лекционного типа.....	13
7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....	14
7.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях.....	14
7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся.....	14
7.6. Методические указания для выполнения РГР.....	14
7.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы.....	15
8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.....	15
9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ.....	15

**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-2	Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальные схемы устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений

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-2. Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальные схемы устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений	ИПК-2.3. Проектирует структурные, функциональные и принципиальные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также выполняет расчет узлов и модулей электронных средств	Знать: Назначение и принципы работы основных авиационных измерительных приборов и систем, используемых в информационном обеспечении процесса управления летательным аппаратом. Элементную базу и принципы построения автоматизированных систем, используемых в летательных аппаратах. Уметь: Выбирать элемент радиоэлектронной системы по его техническим характеристикам. Проводить учет показателей радиоэлектронной системы прибора на различных режимах работы оборудования. Рассчитывать основные технические характеристики радиоэлектронных систем измерителей вращательного движения на базе трехстепенного и двухстепенного гироскопов. Владеть: Методикой расчета основных технических характеристик радиоэлектронных систем измерителей вращательного движения на базе трехстепенного и двухстепенного гироскопов. Основными принципами построения радиоэлектронных составляющих навигационных систем.	ПС 06.048 ТФ С/01.6	НЕОБХОДИМЫЕ ЗНАНИЯ Разработка конструкции составных частей радиоэлектронного средства, изготовление комплекта конструкторских чертежей (в том числе чертежи общего вида, чертежи деталей, сборочные чертежи, схемы размещения изделия или габаритные чертежи, чертежи упаковок). Анализ требований технического задания к разработке конструкции радиоэлектронного средства и его составных частей с учетом требований к климатической и механической стойкости к внешним воздействиям для стационарной, мобильной и носимой техники. НЕОБХОДИМЫЕ УМЕНИЯ Выполнять расчеты с применением средств вычислительной техники с целью обоснования технических характеристик радиоэлектронных средств. ТРУДОВЫЕ ДЕЙСТВИЯ Назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, принципы работы и правила эксплуатации разрабатываемого оборудования. Технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области радиоэлектронных средств.	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-2.5. Анализирует и совершенствует параметры структурных и функциональных схем деталей, узлов и устройств радиотехнических систем					

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 В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Приборы и системы» 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: «Схемотехника», «Компоненты электронной техники», «Теоретические основы радиотехники», «Управление техническими системами», «Теория информации и кодирования», «Микропроцессорные устройства», «Надежность электронных средств», «Цифровые устройства и элементы электронных средств», «Управление качеством электронных средств».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Приборы и системы», необходимы при освоении следующих дисциплин «Технология производства электронных средств», «Компьютерное проектирование и моделирование электронных средств» 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 3 зач.ед. или 108 часов, распределение часов по видам работ семестра представлено в таблице 3.

Таблица 3. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость в час	
	В т.ч. по семестрам	
	№ сем 7	№ сем 10
	очная	заочная
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	52	26
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	48	22
лекции	24	10
лабораторные	–	–
практические	24	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	56	82
2.1 самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	56	78
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		
7 семестр/10 семестр						
ПК-2 ИПК-2.3 ИПК-2.5	Раздел 1. Общая характеристика авиационных измерительных приборов и систем					
	Тема 1.1. Функции измерительных приборов и систем в процессе управления полетом ЛА. Тема 1.2. Условия эксплуатации авиационных приборов и систем. Тема 1.3. Классификация авиационных приборов и систем. Тема 1.4. Основные требования к процессу измерения координат состояния ЛА, используемых для управления полетом.	4/2			9/14	Проработка теоретического материала по курсу Тестирование по разделу 1 в СДО MOODLE
	Итого по 1 разделу	4/2	–	–	9/14	
	Раздел 2. Основы теории гироскопа					
	Тема 2.1. Гироскопические эффекты в природе и технике. Тема 2.2. Основные сведения по динамике вращательного движения. Тема 2.3. Вывод уравнений движения гироскопа. Тема 2.4. Движение главной оси гироскопа при типовых воздействиях. Тема 2.5. Кажущиеся уходы гироскопа. Тема 2.6. Основные принципы конструирования гироскопических измерителей.	6/3			10/18	Проработка теоретического материала по курсу Подготовка к практическим работам Тестирование по разделу 2 в СДО MOODLE
	Практическое занятие №1. Исследование движения главной оси гироскопа при действии импульсов момента по осям подвеса Практическое занятие №2. Исследование устойчивости гироскопа Практическое занятие №3. Анализ свойств гироскопа по его передаточным функциям. Практическое занятие №4. Частотные характеристики трехстепенного астатического гироскопа.			4/4 4/4 4/– 4/–	8/4	
	Итого по 2 разделу	6/3	–	16/8	18/22	
	Раздел 3. Гироскопические приборы и устройства					
	Тема 3.1. Свободный гироскоп, принцип его работы, назначение и область применения.	7/3			12/18	Проработка теоретического

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		
	Тема 3.2. Авиагоризонт, принцип его работы, назначение и область применения. Тема 3.3. Авиационный гироскопический полукомпас, принцип его работы, назначение и область применения. Тема 3.4. Датчик угловой скорости, принцип его работы, назначение и область применения, передаточная функция, варианты конструктивного исполнения. Тема 3.5. Гироскопические стабилизаторы, принцип его работы, назначение и область применения. Тема 3.6. Сведения о перспективных гироскопах: лазерный гироскоп, волоконно-оптический гироскоп, микромеханические измерители угловой скорости. Тема 3.7. Интегрированные системы измерения основных координат состояния самолета. Практическое занятие №5. Система коррекции авиагоризонта.			4/4	2/2	материала по курсу Подготовка к практическим работам Тестирование по разделу 3 в СДО MOODLE
	Итого по 3 разделу	7/3	–	4/4	14/20	
Раздел 4. Навигационные системы						
	Тема 4.1. Назначение навигационных систем. Тема 4.2. Инерциальная навигационная система (ИНС). Тема 4.3. Акселерометр, принцип работы, назначение и варианты конструктивного исполнения акселерометров. Тема 4.4. Основное уравнение инерциальной навигации. Тема 4.5. Схемы построения ИНС. Тема 4.6. Корреляционно-экстремальные навигационные системы. Тема 4.7. Комплексные навигационные системы. Практическое занятие №6. Корреляционно-экстремальные навигационные системы.	7/2			13/22	Проработка теоретического материала по курсу Подготовка к практическим работам Тестирование по разделу 4 в СДО MOODLE
	Итого по 4 разделу	7/2	–	4/–	15/22	
	ИТОГО за семестр	24/10	–	24/12	56/78	
	ИТОГО по дисциплине	24/10	–	24/12	56/78	

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. Матвеев В.В. Распопов В.Я. Основы построения бесплатформенных инерциальных навигационных систем. Под общ. ред. В.Я. Распопова. Рекомендовано УМО по образованию в области приборостроения и оптоэлектроники - СПб.: ГНЦ РФ ОАО "Концерн ЦНИИ Электроприбор", 2009 - 280 с.

2. Кучерявый А.А. Авионика : учебное пособие для вузов / А.А. Кучерявый. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 452 с. – Текст: электронный // ЭБС Лань. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/187688>.

4.2. Справочно-библиографическая литература

1. Авиационные системы радиоперехвата: В 3 т. Т.1 : Принципы построения систем радиоперехвата. Основы синтеза и анализа / Под ред. А.И.Канащенкова, В.И.Меркулова. - М.: Радиотехника, 2003. - 192 с

2. Авиационные системы радиоперехвата. Т.2 В 3 т. Под ред. А.И.Канащенкова и В.И.Меркулова. - М.: Радиотехника, 2003 - 390 с.

3. Авиационные системы радиоперехвата. 2 т.: Радиоэлектронные системы самонаведения. / В. И. Меркулов, Дрогалин В.В.; Канащенков А.И.; Лепин в.Н.; Самарин О.Ф.; Соловьев А.А.; Богачев А.С.; Забелин И.В.; Турнецкий Л.С.; Чернов В.С.; Шуклин А.И.; под ред. А.И.Канащенкова и В.И.Меркулова. - М.: Радиотехника, 2003. - 392 с.

4. Джексон Р.Г. Новейшие датчики.: Пер. с англ. / Р. Г. Джексон ; Под ред. В.В. Лучинина. М.: Техносфера, 2007. – 384 с.

5. Джексон Р.Г. Новейшие датчики.: Пер. с англ. / Р. Г. Джексон ; Под ред. В.В. Лучинина. М.: Техносфера, 2008. – 400 с. – 30 шт.Розова, Н.К. Управление качеством. [Текст] / Н. К. Розова. - СПб.: Питер, 2003. – 224с..

6. Кучерявый А.А. Бортовые информационные системы. Курс лекций. Под ред. В.А. Мишина, Г.И. Ключева. – 2-е издание, перераб. и доп. Ульяновск: УлГТУ, 2004 - 504 с.

7. Авиационные системы радиоперехвата. Т.3 В 3 т. Системы командного радиоперехвата. Автономные и комбинированные системы наведения / Под ред. А.И. Канащенкова, В.И.Меркулова. - М.: Радиотехника, 2004. - 317 с.

8. Коновалов Г. Ф. Радиоавтоматика : учебное пособие / Г. Ф. Коновалов. – 3-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 356 с. – Текст : электронный // ЭБС Лань. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/167432>.

9. Хамидуллин В.К. Технические средства навигации и управления движением: учебное пособие / В.К. Хамидуллин. – Санкт-Петербург : БГТУ «Военмех» им. Д.Ф. Устинова, 2019. – 141 с. – Текст: электронный // ЭБС Лань. — Режим доступа:

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 «Приборы и системы». 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>.

7. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Режим доступа: <http://protect.gost.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,	Open office 4.1.10 (лицензия

договор № 0509/КМРот 15.10.18)	Apache License 2.0)
Microsoft Windows 8.1 (подпискаDreamSpark Premium, договор № 0509/КМРот 15.10.18)	Adobe Acrobat Reader DC-Russian(проприетарное ПО)
Microsoft Office Standard 2016 (лицензия № 65824992)	MozillaFirefox (свободное ПО)
P7 Офис (с/н 5260001439)	GoogleChrome (свободное ПО)
Microsoft Visual Studio 2017 (подпискаDreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18)	YandexBrowser (свободное ПО)
Dr.Web (С/н 758S-TDJP-N7HB-ZH2F от 26.05.2025, до 31.05.26)	Arduino IDE 2.3.2 для Windows

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

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

Адрес места нахождения	Наименование оборудованного учебного кабинета	Оснащённость оборудованного учебного кабинета	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом. №1	Учебная аудитория №212	1. Рабочее место преподавателя-1 2. Доска меловая – 1 шт. 3. Рабочее место студента – 64	
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом	Интерактивный мультимедийный класс № 220	1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с монитором – 1. 2. Рабочие места	Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017) Мой Офис Стандартный

Адрес места нахождения	Наименование оборудованного учебного кабинета	Оснащенность оборудованного учебного кабинета	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
19, пом.№1		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.	(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) Компас 3D (Лиц. согл. № 054A15 от 05.10.2015)
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) Компас 3D (Лиц. согл. № 054A15 от 05.10.2015)
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 «Микропроцессорные устройства», 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 «Приборы и системы» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=40> 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 «Приборы и системы» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=40> 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 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 находятся в свободном доступе в системе MOODLE на странице курса «Приборы и системы» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=40> 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.