

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

Кафедра «Авиационные приборы и устройства»

ОДОБРЕНО:

на заседании кафедры разработчика
протокол № 7 от 18.12.2025 г.

Зав. кафедрой

_____ А.А.Гуськов

«18» 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.05 – Электроника и микропроцессорная техника
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: **12.03.01 Приборостроение**

Направленность: **Информационно-измерительная техника и технологии**

Форма обучения: *очная, заочная*

Выпускающая кафедра **Авиационные приборы и устройства**

Разработчик (и): *Долгов А.Н., к.т.н.*

регистрационный № 12.03.01-32

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 ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</u>	3
<u>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</u>	9
<u>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	9
<u>3.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам</u>	9
<u>3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам</u>	10
<u>4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	13
<u>4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда</u>	13
<u>4.2. Справочно-библиографическая литература</u>	13
<u>4.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям</u>	13
<u>5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	14
<u>5.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)</u>	14
<u>5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</u>	14
<u>6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</u>	15
<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 занятиях семинарского типа</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 «Электроника и микропроцессорная техника» 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 12.03.01 Приборостроение, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945.

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОПОП:

Таблица 1.

Код компетенции	Формулировка компетенции
Профессиональные (ПК)	
ПК-2	Способность рассчитывать и проектировать типовые системы и приборы, детали и узлы при многовариантном подходе к способам реализации ЧЭ и отдельных блоков приборов и систем на базе принципа декомпозиции структуры и блочного подхода к конструированию

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	Квалификационные требования к выбранной ТФ	Оценочные материалы (ОМ)	
					текущего контроля	промежуточного контроля
ПК-2 Способность рассчитывать и проектировать типовые системы и приборы, детали и узлы при многовариантном подходе к способам реализации ЧЭ и отдельных блоков приборов и систем на базе принципа декомпозиции структуры и блочного подхода к конструированию	ИПК-2.1 - Рассчитывает и проектирует электрические схемы обработки сигналов.	Знать: основные термины и определения, используемые в аналоговой и цифровой электронике, в том числе и на иностранном языке; характеристики, параметры и линейные модели основных компонентов аналоговой электроники, таблицы истинности и переходов цифровых схем; основные технологические процессы, используемые при изготовлении полупроводниковых приборов и интегральных микросхем; устройство типовых схем, методы и алгоритмы анализа и синтеза простых аналоговых и цифровых схем; элементную базу электронных устройств и микропроцессорную технику, используемую в изделиях приборостроения. Уметь: использовать контрольно-измерительные приборы для решения задач приборостроения. анализировать схемы в режиме покоя; находить вносимые линейные искажения при передаче сигналов; определять виды обратных связей и прогнозировать изменение характеристик и параметров усилителей; рассчитывать параметры и характеристики схем для режима малого сигнала в заданной системе ограничений;	ПС 29.007 А/01.6	Трудовые действия: Формирование набора возможных способов реализации чувствительных элементов и отдельных блоков микроэлектромеханической системы Трудовые умения: Проектировать электрические схемы обработки сигналов (аналоговых и цифровых) Трудовые знания: Интегральная микросхемотехника Датчики микросхемотехники	Выполнение практических заданий Контрольные вопросы при сдаче практического задания Выполнение лабораторных работ Контрольные вопросы при сдаче лабораторных работ Решение текущих контрольных работ Тестирование в СДО MOODLE	Вопросы к зачету Зачет Вопросы к экзамену Экзамен Сдача курсового проекта

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ	Оценочные материалы (ОМ)	
					текущего контроля	промежуточного контроля
		определять энергетические соотношения в схемах оконечных каскадов; определять условий возникновения гармонических колебаний в конкретной схеме автогенератора, а также принципы, обеспечивающие в этой схеме стабилизацию амплитуды и частоты колебаний, возможную их модуляцию и демодуляцию; проводить анализ и синтез комбинационных и последовательных схем путем построения временных диаграмм, поясняющих их работу; исследования типовых схем аналоговой и цифровой электроники. Владеть: приемами и методами, чтобы: узнавать схемы аналоговой и цифровой электроники, а также требуемые для анализа схемы виды параметров и характеристик				

Данные по профессиональным стандартам ОП ВО:

1. Шифр и наименование профессионального стандарта (ПС) – 29.007 «Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем»
Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ) – А.6 Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы
Код и наименование трудовой функции (ТФ) - А/01.6Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы

2. Шифр и наименование профессионального стандарта (ПС) – 29.008 «Специалист по технологии производства микро- и наноразмерных электромеханических систем».....
- Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ) – А.6 Моделирование технологических модулей и процессов для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Код и наименование трудовой функции (ТФ) - А/02.6 Определение этапов изготовления электромеханической системы, формирование перечня оборудования и последовательности необходимых для ее изготовления технологических модулей и единичных операций

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) **Б1.В.05 Электроника и микропроцессорная техника** включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП по направлению 12.03.01 Приборостроение.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Электротехника».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Электроника и микропроцессорная техника», необходимы при изучении следующих дисциплин: «Гироскопические приборы и системы», «Аналоговые и цифровые измерительные устройства», «САПР в приборостроении», «Микроэлектромеханические системы». Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Электроника и микропроцессорная техника», необходимы при подготовке выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является:

- ознакомление студентов с современным состоянием и перспективами развития элементной базы электроники, типовыми аналоговыми и цифровыми электронными устройствами преобразования и обработки электрических сигналов, с состоянием и перспективами развития микропроцессорных устройств и микро-ЭВМ, с вопросами проектирования и программирования технических устройств с применением микропроцессоров и микро-ЭВМ.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. ед. или 252 часов, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Для студентов очного обучения / заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час		
	Всего час. Очное/заочное	В т.ч. по семестрам	
		5 семестр / 7 семестр	6 семестр / -
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	252/252	108/252	144/-
1. Контактная работа:	120/47	58/47	62/-
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	114/40	56/40	58/-
занятия лекционного типа (Л)	48/20	24/20	24/-
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	34/16	16/16	18/-
лабораторные работы (ЛР)	32/4	16/4	16/-
1.2. Внеаудиторная, в том числе	6/7	2/7	4/-
курсовая работа (проект) (КР/КП), расчетно-графическая работа (РГР), контрольная работа (к.р.) (консультация, защита)	-/1	-/1	-/-
текущий контроль, консультации по дисциплине	4/4	2/4	2/-
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2/2	-/2	2/-
2. Самостоятельная работа (СРС)	132/205	50/205	82/-
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, выполнение курсового проекта)	105/196	50/196	55/-
Подготовка к контролю	27/9	-/9	27/-
3. Форма контроля	Зачет Экзамен/ Экзамен Контр. работа	Зачет/ Экзамен Контр. работа	Экзамен

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		
5 семестр/7 семестр						
ПК-2 ИПК-2.1	Раздел 1. Компоненты электронных устройств.					Проработка теоретического материала по курсу Подготовка к практической работе Подготовка к лабораторным работам Тестирование в СДО MOODLE
	Тема 1.1. Задачи, решаемые электронными устройствами преобразования информации и энергии. Связь с другими дисциплинами специальности.	1/0,5	–	–	2/2	
	Тема 1.2. Пассивные компоненты: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, трансформаторы.	1/0,5	–	–	3/3	
	Тема 1.3. Полупроводниковые компоненты. Электропроводность, основные свойства и характеристики, особенности р-п переходов.	1/0,5	–	–	3/3	
	Тема 1.4. Однопереходные приборы - полупроводниковые диоды: выпрямительные, импульсные, опорные.	1/0,5	–	–	3/3	
	Тема 1.5. Биполярные транзисторы: физический принцип; математическая модель; схемы включения; свойства, параметры и характеристики.	2/1	–	–	3/3	
	Тема 1.6. Тиристоры: принцип работы, виды, параметры и характеристики.	1/0,5	–	–	2/3	
	Тема 1.7. Полевые транзисторы: виды; физический принцип работы; параметры и характеристики, схемы включения.	1/0,5	–	–	3/3	
	Практическая работа №1. Расчет схем с полупроводниковыми диодами	–	–	4/4	2/3	
	Лабораторная работа №1. Исследование диодов	–	4/4	–	2/3	
	Лабораторная работа №2. Исследование биполярного транзистора	–	4/-	–	2/–	

	Итого по 1 разделу	8/4	8/4	4/4	25/26	
ПК-2 ИПК-2.1	Раздел 2. Усилители электрических сигналов.					
	Тема 2.1. Общие сведения о усилительных каскадах, структура, статические режимы, обратные связи.	2/1	–	–	2/2	Проработка теоретического материала по курсу Подготовка к практическим работам Подготовка к лабораторной работе Тестирование в СДО MOODLE
	Тема 2.2. Усилительные каскады на биполярных транзисторах: с общей базой; с общим эмиттером; с общим коллектором; с каскадным включением транзисторов.	2/1	–	–	2/2	
	Тема 2.3. Дифференциальный усилительный каскад.	1/–	–	–	2/2	
	Тема 2.4. Усилительные каскады с трансформаторной связью.	1/–	–	–	2/2	
	Тема 2.5. Мощные усилительные каскады: общие сведения; каскад с общей базой; двухтактные каскады.	2/0,5	–	–	2/3	
	Тема 2.6. Бестрансформаторные выходные усилительные каскады	2/0,5	–	–	2/3	
	Тема 2.7. Многокаскадные усилители.	2/1	–	–	2/2	
	Тема 2.8. Усилительные каскады на полевых транзисторах.	–	–	–	2/3	
	Тема 2.9. Температурная стабилизация усилителей.	2/1	–	–	2/2	
	Тема 2.10. Операционные усилители: структура: параметры и характеристики: особенности включения и свойства операционных усилителей с обратной связью: устойчивость и коррекция характеристик	2/1	–	–	2/2	
	Практическая работа №2. Расчет схем на биполярных транзисторах	–	–	8/4	2/2	
	Практическая работа №3. Исследование транзисторных повторителей напряжения	–	–	4/4	2/2	
	Лабораторная работа №3. Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе	–	8/–	–	1/–	
	Итого по 2 разделу	16/6	8/–	12/8	25/27	
	ИТОГО за семестр	24/–	16/–	16/–	50/–	
6 семестр/7 семестр						
ПК-2 ИПК-2.1	Раздел 3. Аналоговые преобразователи электрических сигналов.					
	Тема 3.1. Масштабные усилители на базе ОУ.	2/2	–	–	2/6	Проработка теоретического материала по курсу
	Тема 3.2. Линейные преобразователи:	4/2	–	–	2/6	Подготовка к практической работе

	преобразователь ток - напряжение, напряжение - ток, конверторы и инверторы сопротивления; фазосдвигающие устройства.					Подготовка к лабораторной работе Тестирование в СДО MOODLE
	Тема 3.3. Интегрирующие и дифференцирующие устройства.	2/1	–	–	1/6	
	Тема 3.4. Активные фильтры низких и высоких частот.	2/1	–	–	1/6	
	Практическая работа №4. Исследование операционного усилителя	–	–	4/4	2/2	
	Лабораторная работа №4. Исследование инвертирующего и неинвертирующего усилителя	–	4/–	–	1/–	
	Итого по 3 разделу	10/6	4/–	4/4	9/26	
ПК-2 ИПК-2.1	Раздел 4. Электронные ключевые схемы.					
	Тема 4.1. Основные сведения об импульсных процессах и устройствах.	–	–	–	6/13	Проработка теоретического материала по курсу
	Тема 4.2. Диодные ключи; ключи на биполярных и полевых транзисторах	–	–	–	6/14	
		Итого по 4 разделу	-	–	-/-	12/27
ПК-2 ИПК-2.1	Раздел 5. Генераторы колебаний.					
	Тема 5.1. Общие сведения о генераторах колебаний.	–	–	–	4/9	Проработка теоретического материала по курсу
	Тема 5.2. Типы генераторов: автогенераторы (LC - , RC - , генераторы с кварцевой стабилизацией частоты).	–	–	–	4/9	
	Тема 5.3. Генераторы сигналов специальной формы: мультивибраторы, одновибраторы, компараторы.	–	–	–	4/9	
		Итого по 5 разделу	-	–	-/-	12/27
ПК-2 ИПК-2.1	Раздел 6. Вторичные источники питания электронных устройств.					
	Тема 6.1. Схемы выпрямителей, фильтры.	–	–	–	2/2	Проработка теоретического материала по курсу Подготовка к практическим работам Тестирование в СДО MOODLE
	Тема 6.2. Параметрические и компенсационные стабилизаторы тока и напряжения.	–	–	–	2/2	
	Практическая работа №5. Исследование выпрямителя	–	–	4/–	6/14	
	Практическая работа №6. Исследование стабилизатора напряжения	–	–	4/–	6/13	
		Итого по 6 разделу	-	–	8/-	12/27
ПК-2 ИПК-2.1	Раздел 7. Цифровая электроника.					
	Тема 7.1. Основные типы логических элементов.	2/1	–	–	1/4	Проработка теоретического материала по курсу

	Тема 7.2. Методы анализа и синтеза комбинационных и последовательных цифровых схем.	4/1	–	–	2/7	Подготовка к практической работе Подготовка к лабораторным работам Тестирование в СДО MOODLE
	Тема 7.3. Триггеры, дешифраторы, регистры, счетчики, сумматоры.	2/1	–	–	1/4	
	Тема 7.4. Однокристалльные Микро-ЭВМ.	2/1			1/4	
	Тема 7.5. Микро-ЭВМ, ЭВМ, БЦВМ.	2/–			1/4	
	Тема 7.6. Система команд и программное обеспечение.	2/–			1/4	
	Практическая работа №7. Цифровая электроника	–	–	6/–	1/–	
	Лабораторная работа №5. Исследование логических элементов цифровых интегральных микросхем	–	4/–	–	1/–	
	Лабораторная работа №6. ЖКИ-дисплей	–	8/–	–	1/–	
	Итого по 7 разделу	14/4	12/–	6/-	10/27	
	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	–	–	–	–/9	
	ИТОГО за семестр	24/20	16/4	18/16	55/196	
	ИТОГО по дисциплине	48/20	32/4	34/16	105/196	

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, лабораторные работы	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Тестовые технологии Технологии работы в малых группах Технология коллективной работы Информационно-коммуникационные технологии

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

1. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] : Учебник для вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 4-е изд., доп. ; Допущено Министерством образования и науки РФ. - М. : Высшая школа, 2006. - 799 с. : ил.
2. Лачин, В.И. Электроника [Текст] : Учебное пособие / В. И. Лачин, Н. С. Савелов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д : Феникс, 2002. - 576 с.
3. Прянишников, В.А. Электроника: Полный курс лекций. [Текст] / В. А. Прянишников. - 4-е изд. - СПб. : КОРОНА принт, 2004. - 416.
4. Бойт, К. Цифровая электроника [Текст] / К. Бойт ; Перев. с нем. М.М. Ташлицкого. - М. : Техносфера, 2007. - 472 с. - (Мир электроники).

4.2. Справочно-библиографическая литература

1. Кардашев, Г.А. Виртуальная электроника. Компьютерное моделирование аналоговых устройств [Текст] / Г. А. Кардашев. - 2-е изд., стер. - М. : Горячая линия-Телеком, 2009. - 260 с. : ил. - (Массовая радиобиблиотека; 1251).
2. Наундорф У. Аналоговая электроника. Основы, расчет, моделирование [Текст] / У. Наундорф ; Перев. с нем. М.М. Ташлицкого. - М. : Техносфера, 2008. - 472 с.
3. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] : Методическое пособие по курсовому проектированию для студ. всех форм обуч. по спец. "Информационно-измер. техника и технологии" и "Авиацион. приборы и изм.-выч. комплексы" / Сост. В.Д. Вавилов, А.Н. Долгов. - Арзамас : АПИ НГТУ, 2008.
4. Электроника и микропроцессорная техника. Дипломное проектирование систем автоматизации и управления [Текст] : Учебник / Под ред. проф. В.И. Лачина. - Допущено Министерством образования и науки РФ. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 576 с. - (Высшее образование).
5. Прянишников, В.А. Электроника: Полный курс лекций. [Текст] / В. А. Прянишников. - 4-е изд. - СПб. : КОРОНА принт, 2004. - 416.
6. Кучумов, А.И. Электроника и схемотехника. [Текст] : Учебное пособие. / А. И. Кучумов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Гелиос АРВ, 2004.
7. Ямпурин Н.П. . Электроника [Текст] : Учебное пособие для студ. вузов / Н. П. Ямпурин, Баранова А.В., Обухов В.И. - Рекомендовано ГОУ ВПО "Московский технический университет связи и информатики". - М. : Академия, 2011. - 240 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. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

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

5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017)	7-Zip (GNU LGPL)
Мой Офис Стандартный (Договор № Л-80878 02.04.2019)	GoogleChrome (Проприетарное (закрытое) бесплатное программное обеспечение)
MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010)	YandexBrowser (Бесплатное)
MATLAB (лицензия № 363567 от 27.04.2011)	MozillaFirefox (MPL 2.0 (Mozilla Public License))
	Maxima (Бесплатное)

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

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для проведения учебных занятий по дисциплине могут быть использованы любые учебные аудитории, лаборатории или специализированные помещения, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения в соответствии с требованиями к реализации программы. Сведения об оборудованных учебных кабинетах размещена на сайте АПИ НГТУ (<https://api.nntu.ru>) в разделе «Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса. Доступная среда» по ссылке: <https://api.nntu.ru/sveden/objects/>

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

Адрес места нахождения	Наименование оборудованного учебного кабинета	Оснащённость оборудованного учебного кабинета	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом. №1	Кабинет самоподготовки студентов № 316	1. Рабочее место студента, оснащенное ПК с монитором – 5 шт. 2. ПК с выходом на телевизор LG – 1 шт. 3. Рабочее место студента – 26 шт.	Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017) Мой Офис Стандартный (Договор № Л-80878 02.04.2019) MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010) ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (Сертификат AF10-3S1V25-102 от 04.06.2010)
607227, Нижегородская	Компьютерный класс № 4	1. Рабочее место преподавателя,	Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium

область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом.№1	(кафедра АПУ)	оснащенное ПК с монитором – 1 шт. 2. Рабочее место студента, оснащенное ПК с монитором – 12 шт. 3. Рабочее место студента – 10 шт. 4. Комплект демонстрационного оборудования: - мультимедийный проектор – 1 шт. - экран для проектора – 1 шт. - доска маркерная – 1 шт.	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) MATLAB (лицензия № 363567 от 27.04.2011)
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом.№1	Лаборатория «Электроника и микропроцессорная техника» № 6 (кафедра АПУ)	1. Рабочее место преподавателя – 1 шт. 2. Рабочее место студента – 20 шт. 3. Доска маркерная – 1 шт. 4. Лабораторные столы - 6шт. 5. Источник питания PSS-2005 - 1 шт. 6. Цифровой вольтметр В7-78/1 - 1 шт, 7. Цифровой осциллограф GRS-6032 - 1 шт. 8. Измеритель RLC АКИП 61-02 - 1 шт. 9. Генератор GFG-8219А - 1 шт, 10. Стенд: Основы электроники (Учтех). 11. Стенд 2: Микроконтроллеры (Учтех). 12. Источник питания GPS-73030D - 5 шт. 13. Генератор сигналов SF6-71003 -5 шт; 14. Осциллограф GDS-71042-5 шт. 15. Генератор ГЗ-109, 16. Вольтметр универсальный В7-78/1, 17. Генератор INSTЕК	—

		GRS-6032A. 18. Вольтметр универсальный В7-78/1. 19. генератор INSTEK GRS-6032A.	
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19, пом.№1	Мультимедийный класс №9 (кафедра АПУ)	1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с монитором – 1 шт. 2. Рабочее место студента – 32 шт. 3. Комплект демонстрационного оборудования: - мультимедийный проектор – 1 шт.; - экран для проектора – 1 шт.; - доска маркерная – 1 шт.	Windows 10 (Подписка DreamSpark Premium договор № Tr000153075 от 11.04.2017) Мой Офис Стандартный (Договор № Л-80878 02.04.2019) MS Office-2010 Russian Standart (Лицензия № 46931090 от 20.05.2010) ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (Сертификат AF10- 3S1V25-102 от 04.06.2010)

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 «Электроника и микропроцессорная техника», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса, а также материалы для практических занятий находятся в свободном доступе в системе MOODLE на странице курса «Электроника и микропроцессорная техника» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=22> и могут быть проработаны студентами до чтения лекций в ходе самостоятельной работы. Это дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, дискуссионные технологии, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные

и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий, таких как форум, чат, внутренняя электронная почта СДО MOODLE.

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

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

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

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

Одной из основных форм и методов оценки компетенций являются лабораторные работы.

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

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

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

7.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

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).

7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 4.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы. В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

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

7.6. Методические указания для выполнения РГР

Учебным планом не предусмотрено.

7.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы

Учебным планом не предусмотрено.

7.8. Методические указания для выполнения Контрольной работы

Решение поставленных в контрольной работе задач закрепляет и углубляет теоретические знания в рамках изучаемой дисциплины, развивает навыки владения общими принципами, методами и алгоритмами решения инженерных задач, связанными с

механическими явлениями.

Объем и содержание контрольной работы определяется индивидуальным заданием, включающим ряд задач по темам дисциплины.

Приступая к выполнению контрольной работы, студент должен ознакомиться с рекомендуемой литературой и методическими указаниями к практическим занятиям.

Пример варианта Контрольной работы (заочная форма обучения)

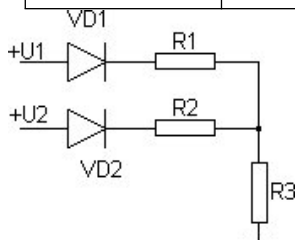
Вариант 1

1.1. Используя простейшую модель диода, рассчитать напряжения и токи в различных ветвях электронной схемы. Исходные данные для расчета взять из таблицы I, схемы – из рисунка 1.3. При расчетах падение напряжения на диоде принять равным 1 В.

Та

блица I

Вариант	Рис.	U1 (В)	U2 (В)	R1 (кОм)	R2 (кОм)	R3 (кОм)
1	а	5	15	3	20	13

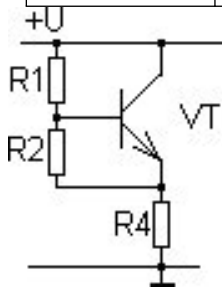


а)

1.2. Используя простейшее описание транзистора, рассчитать токи и напряжения во всех ветвях заданной схемы. Исходные данные для расчета приведены в таблице 3, расчетные схемы – на рис. 3.2. При расчетах коэффициент усиления транзистора β считать равным 100, падение напряжения на переходе "база-эмиттер" - равным 0,6 В.

Таблиц
а 3

Вариант	Рис.	R1 (кОм)	R2 (кОм)	R3 (кОм)	R4 (кОм)	U
1	а	50	100	1	0,3	10



а)

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 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.