

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

Образовательно-научный институт электроэнергетики (ИНЭЛ)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ Дарьенков А.Б.
подпись ФИО
25 февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.7 Основы микропроцессорной техники

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки : 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность: Промышленная электроника и микропроцессорная техника

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки 2025

Выпускающая кафедра ТОЭ

Кафедра-разработчик ТОЭ

Объем дисциплины 144/4

часов/з.е

Промежуточная аттестация зачет с оценкой

Разработчик: Алешин Д.А., старший преподаватель

Нижний Новгород 2025 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 11.03.04. Электроника и наноэлектроника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 927 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 17.12.2024 № 6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ТОЭ протокол от 10.02.2025 № 1

Зав. кафедрой к.т.н, доцент, Кралин А.А. _____

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭЛ, Протокол от 19.02.2025 № 1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 11.03.04-п-29
Начальник МО _____ Е.Г. Севрюкова

1. Оглавление	
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Цель освоения дисциплины:.....	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам	11
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам	12
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	16
5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	16
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
6.1. Учебная литература.....	19
6.2. Справочно-библиографическая литература.....	19
6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	19
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
7.1. Перечень информационных справочных систем	20
7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины.....	20
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	21
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	21
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии	22
10.2. Методические указания для занятий лекционного типа.....	23
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....	23
10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	24
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости	24
11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ	24
11.1.2. Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса.....	24
11.1.3. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой.....	24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение устройства микропроцессоров и микроконтроллеров и основ владения языками программирования для написания программ микропроцессорных систем.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение архитектуры процессоров и микроконтроллеров;
- освоение цепей сопряжения и согласования между микроконтроллером и электрическими узлами;
- умение написания программ на языке С++ для обращения к контроллерным системам.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Основы микропроцессорной техники включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП Б1.В.ОД.7. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах в объеме программы бакалавриата. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы микропроцессорной техники» являются Информационные технологии, Математика, Схемотехника, Методы математической физики.

Дисциплина Основы микропроцессорной техники является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Программируемые элементы цифровых устройств, Электронные цепи и микросхемотехника.

Рабочая программа дисциплины «Основы микропроцессорной техники» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	курсы формирования дисциплины				
	Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра.				
	1	2	3	4	5
Метрология, стандартизация и технические измерения ПКС-1			X		
Элементы схемотехники ПКС-1				X	
Основы проектирования электронных приборов ПКС-1					X
Твердотельная электроника				X	

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	курсы формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра.				
	1	2	3	4	5
Электронные цепи и микросхемотехника ПКС-1					X
Вторичные источники питания ПКС-1					X
Основы преобразовательной техники ПКС-1				X	
Элементы устройств автоматического управления ПКС-1			X		
Численные методы анализа ПКС-1			X		
Введение в НИРС ПКС-1				X	
Оптимизация параметров электронных устройств ПКС-1					X
Математические основы обработки сигналов ПКС-1					X
Математическое моделирование систем ПКС-1				X	
Компьютерное моделирование электронных устройств ПКС-1				X	
Методы математической физики ПКС-1		X			
Устройства бытовой техники ПКС-1		X			
Компьютерная и микропроцессорная техника в системах автоматики ПКС-1				X	
Патентоведение ПКС-1				X	
Программируемые элементы цифровых устройств ПКС-1					X
Эргономика и дизайн ПКС-1					X
Магнитные элементы электронных устройств ПКС-1			X		
Электрические аппараты ПКС-1			X		
Ознакомительная практика ПКС-1	X				
Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности ПКС-1		X			
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности ПКС-1			X		
Научно-исследовательская работа ПКС-1				X	

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	курсы формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра.				
	1	2	3	4	5
<i>Преддипломная практика ПКС-1</i>					X
<i>Выполнение и защита ВКР ПКС-1</i>					X
<i>Метрология, стандартизация и технические измерения ПКС-2</i>			X		
<i>Основы проектирования электронных приборов ПКС-2</i>					X
<i>Вторичные источники питания ПКС-2</i>					X
<i>Основы преобразовательной техники ПКС-2</i>				X	
<i>Элементы устройств автоматического управления ПКС-2</i>			X		
<i>Введение в НИРС ПКС-2</i>				X	
<i>Анализ и синтез устройств электронной техники ПКС-2</i>					X
<i>Материалы электронной техники ПКС-2</i>			X		
<i>Электрические машины ПКС-2</i>			X		
<i>Теория автоматического управления ПКС-2</i>			X		
<i>Оптимизация параметров электронных устройств ПКС-2</i>					X
<i>Математические основы обработки сигналов ПКС-2</i>					X
<i>Математическое моделирование систем ПКС-2</i>				X	
<i>Компьютерное моделирование электронных устройств ПКС-2</i>				X	
<i>Методы математической физики ПКС-2</i>		X			
<i>Устройства бытовой техники ПКС-2</i>		X			
<i>Программируемые элементы цифровых устройств ПКС-2</i>					X
<i>Эргономика и дизайн ПКС-2</i>					X
<i>Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности ПКС-2</i>		X			
<i>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности ПКС-2</i>			X		

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	курсы формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра.				
	1	2	3	4	5
Преддипломная практика ПКС-2					X
Выполнение и защита ВКР ПКС-2					X
Философия УК-1		X			
Наноэлектроника УК-1				X	
Элементы схемотехники УК-1				X	
Твердотельная электроника УК-1				X	
Электронные цепи и микросхемотехника УК-1					X
Вторичные источники питания УК-1				X	
Основы преобразовательной техники УК-1				X	
Анализ и синтез устройств электронной техники УК-1					X
Патентоведение УК-1				X	
Функциональные узлы систем управления промышленных источников питания УК-1				X	
Дискретная математика УК-1		X			
Ознакомительная практика УК-1	X				
Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности УК-1		X			
Преддипломная практика УК-1					X
Выполнение и защита ВКР УК-1					X
Экономика предприятия УК-2				X	
Организация и управление предприятием УК-2			X		
Правоведение УК-2			X		
Электронные цепи и микросхемотехника УК-2					X
Вторичные источники питания УК-2					X

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	курсы формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра.				
	1	2	3	4	5
<i>Основы преобразовательной техники УК-2</i>				X	
<i>Ознакомительная практика УК-2</i>	X				
<i>Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности УК-2</i>		X			
<i>Выполнение и защита ВКР УК-2</i>					X

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Текущего контроля	Промежуточной аттестации			
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.	Знать: - устройство микропроцессорных систем и их базовые реализации	Уметь: - выделять функциональные узлы микропроцессорных систем	Владеть: - информацией о современных микропроцессорных системах	Письменный опрос	Вопросы для устного собеседования
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК-2.1. Определяет круг задач в рамках целеполагания, определяет связи между ними.	Знать: - языки программирования микропроцессоров высокого и низкого уровня	Уметь: - разрабатывать программы арифметической обработки данных и программы управления объектом, пользоваться специализированными оболочками программирования	Владеть: - навыками работы с современными отладочными средствами проектирования комплексов управления объектами.	Письменный опрос	Вопросы для устного собеседования
ПКС-1 Способен к техническому обслуживанию и ремонту электронных средств и электронных систем БКУ	ИПКС-1.1 Выделяет основные функциональные узлы БКУ	Знать: - принцип действия, схемотехнику, архитектуру, микропроцессорных устройств и интерфейсных компонентов	Уметь: - рассчитывать внешние согласующие цепи микроконтроллеров	Владеть: - методами и техникой диагностики электронных устройств	Письменный опрос	Вопросы для устного собеседования

ПКС-2 Способен к проектированию электронных средств и электронных систем БКУ и осуществление контроля над их изготовлением	ИПКС-2.3 Анализирует взаимосвязи элементов систем БКУ	Знать: - методы экспериментального исследования электронных устройств;	Уметь: - анализировать статическую и динамическую информацию, отражаемую отладочными средствами в процессе экспериментального исследования микропроцессорных схем управления	Владеть: - навыками работы с современными отладочными средствами	Письменный опрос	Вопросы для устного собеседования
--	---	--	--	--	------------------	-----------------------------------

Трудовая функция: В/04.6 Планирование и контроль технического обслуживания и ремонта электронных средств и электронных систем БКУ

Трудовые действия:

- Выполнение работ по улучшению эффективности использования электронных средств и электронных систем БКУ

Трудовые умения:

- Осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, применяя современные информационные, компьютерные и сетевые технологии

Трудовые знания:

- Профессиональная терминология на английском языке

Трудовая функция: В/03.6 Испытание опытных образцов и модернизация электронных средств и электронных систем БКУ

Трудовые действия:

- Проведение испытаний электронных средств и электронных систем БКУ

Трудовые умения:

- Работать с измерительным и испытательным оборудованием в пределах выполняемой функции БКУ

Трудовые знания:

- Технические характеристики испытательного оборудования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. 144 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по курсам	№ курса 4
Формат изучения дисциплины		с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144	
1. Контактная работа:	24	24	
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	20	20	
занятия лекционного типа (Л)	12	12	
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)			
лабораторные работы (ЛР)	8	8	
1.2.Внеаудиторная, в том числе	4	4	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	2	2	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2	
2. Самостоятельная работа (СРС)	116	116	
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	116	116	
Подготовка к зачету (контроль)	4	4	

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов заочного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
4 курс													
УК-1 ИУК-1.3.	Раздел 1. Структура современных микропроцессоров и однокристальных микро-ЭВМ												
	Тема 1.1 (Основы архитектуры процессоров)	0,5			3,5	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта						
	Тема 1.2 (Особенности Гарвардской и Неймановской архитектуры)	0,5			3,5	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта						
УК-1 ИУК-1.3. УК-2. ИУК-2.1	Раздел 2 Структура команд и их обработка												
	Тема 2.1 (Адресация памяти – регистровая, непосредственная, косвенная)	1			7	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта						
	Тема 2.2 (Микроконтроллеры как микроЭВМ)	1			7	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта						
	Лабораторная работа №1 (структура команд и алгоритмы работы)		2		8	подготовка к лабораторным работам							
ПКС-1 ИПКС-1.1 ПКС-2 ИПКС-2.3	Раздел 3 Магистрали контролера												
	Тема 3.1 (Магистральные и шинные типы передачи данных)	0,5			3,5	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
	Тема 3.2 (Последовательный и параллельный ввод вывод информации. Протоколы связи, коррекции и компрессии данных)	0,5			3,5	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта						
ПКС-1 ИПКС-1.1 ПКС-2 ИПКС-2.3	Раздел 4 Программно-аппаратные средства обращения к внешним устройствам)												
	Тема 4.1 (Таймеры и счётчики, ШИМ модуляция)	1			7	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта						
	Тема 4.2 (Подсистема ввода-вывода микропроцессорного комплекса)	1			7	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта						
	Лабораторная работа №2 (способы получения и отправки данных внутри микроконтроллера)		1		4	подготовка к лабораторным работам							
ПКС-1 ИПКС-1.1 ПКС-2 ИПКС-2.3	Раздел 5 Подсистемы памяти микропроцессорного комплекса												
	Тема 5.1 (Распределение памяти в микроконтроллерах)	0,5			3,5	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта.						
	Тема 5.2 (Способы взаимодействия с памятью)	0,5			3,5	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта						
ПКС-1 ИПКС-1.1 ПКС-2 ИПКС-2.3	Раздел 6 Цифро-аналоговый преобразователь и аналого-цифровой преобразователь												
	Тема 6.1 (Построение систем управления процессами с использованием микропроцессорной техники)	1			7	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта.						
	Тема 6.2 (Аналоговый компаратор)	1			7	подготовка к лекциям [6.1.2.]	Публичная презентация проекта						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
	Лабораторная работа №3 (Получение данных с АЦП)	2			8	подготовка к лабораторным работам							
ПКС-1 ИПКС-1.1 ПКС-2 ИПКС-2.3	Раздел 7 Сопряжение с микропроцессорным комплексом												
	Тема 7.1 (Последовательный периферийный интерфейс – SPI. Функционирование входа SS)	0,5			3,5	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта.						
	Тема 7.2 (Регистр управления SPI. Регистр статуса SPI. Регистр данных SPI)	0,5			3,5	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта.						
	Лабораторная работа №4 (передача данных)	1			4	подготовка к лабораторным работам							
ПКС-1 ИПКС-1.1 ПКС-2 ИПКС-2.3	Раздел 8 Подсистема прерывания												
	Тема 8.1 (Подсистема прерывания. Обработка прерываний и сброса)	0,5			3,5	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта.						
	Тема 8.2 (Регистр масок внешних прерываний)	0,5			3,5	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта.						
	Лабораторная работа №5 (Работа микроконтроллера с внешними прерываниями)	1			4	подготовка к лабораторным работам							
ПКС-1 ИПКС-1.1 ПКС-2 ИПКС-2.3	Раздел 9 Подсистема прямого доступа к памяти												
	Тема 9.1 (Обращение к EEPROM при чтении/записи. Регистр адреса EEPROM. Регистр данных EEPROM. Регистр управления	0,5			3,5	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта.						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
	EEPROM)												
	Тема 9.2 (Программирование Flash и EEPROM памяти)	0,5			3,5	подготовка к лекциям [6.1.1.]	Публичная презентация проекта.						
	Лабораторная работа №6 (работа с EEPROM)		1		4	подготовка к лабораторным работам							
	РГР												
	Курсовой проект / работа												
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	12	8		116								
	ИТОГО по дисциплине	12	8		116								

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

5.1.1. Тесты для текущего контроля знаний обучающихся сформированы в системе E-learning и находятся в свободном доступе: https://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/1410

Описание показателей и критерии контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5. При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

Шкала оценивания	Экзамен/Зачет с оценкой
40<R<=50	Отлично
30<R<=40	Хорошо
20<R<=30	Удовлетворительно
0<R<=20	Неудовлетворительно

5.1.2 При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Тесты для промежуточного контроля сформированы в системе E-learning и находятся в свободном доступе https://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/1410

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.	не способен анализировать информацию, отражаемую отладочными средствами в процессе экспериментального исследования микропроцессорных схем управления	не всегда может адекватно оценить информацию, информацию, отражаемую отладочными средствами в процессе экспериментального исследования микропроцессорных схем управления	Ориентируется в информации, отражаемой отладочными средствами в процессе экспериментального исследования микропроцессорных схем управления	Ориентируется в информации, отражаемой отладочными средствами в процессе экспериментального исследования, способен четко определить какие параметры на что влияют.
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК-2.1. Определяет круг задач в рамках целеполагания, определяет связи между ними.	не может разрабатывать программы арифметической обработки данных и программы управления объектом, пользоваться специализированными оболочками программирования	разрабатывает программы арифметической обработки данных и программы управления объектом со значительными ошибками, неуверенно пользуется специализированными оболочками программирования	разрабатывает программы арифметической обработки данных и программы управления объектом, неуверенно пользуется специализированными оболочками программирования	разрабатывает программы арифметической обработки данных и программы управления объектом, уверенно пользуется специализированными оболочками программирования

ПКС-1 Способен к техническому обслуживанию и ремонту электронных средств и электронных систем БКУ	ИПКС-1.1 Выделяет основные функциональные узлы БКУ	не владеет современными отладочными средствами проектирования комплексов управления объектами.	слабо владеет современными отладочными средствами проектирования комплексов управления объектами.	владеет современными отладочными средствами проектирования комплексов управления объектами.	Отлично владеет современными отладочными средствами проектирования комплексов управления объектами.
ПКС-2 Способен к проектированию электронных средств и электронных систем БКУ и осуществление контроля над их изготовлением	ИПКС-2.3 Анализирует взаимосвязи элементов систем БКУ	не имеет представления о методах экспериментального исследования электронных устройств; не знает принцип действия, схемотехнику, архитектуру, микропроцессорных устройств и интерфейсных компонентов	слабо разбирается в методах экспериментального исследования электронных устройств; слабо разбирается в принципе действия, схемотехнике, архитектуре, микропроцессорных устройствах и интерфейсных компонентах;	разбирается в методах экспериментального исследования электронных устройств; разбирается в принципе действия, схемотехнике, архитектуре, микропроцессорных устройствах и интерфейсных компонентах	легко выбирает методы экспериментального исследования любых электронных устройств; отлично знает принцип действия, схемотехнику, архитектуру, микропроцессорных устройств и интерфейсных компонентов

Таблица 7. Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература

6.1.1. Хартов В.Я. Микропроцессорные системы : Учеб.пособие / В. Я. Хартов. - 2-е изд.,испр.и доп. - М. : Изд.центр "Академия", 2014. - 368 с

6.2. Справочно-библиографическая литература.

— учебники и учебные пособия

- 6.2.1. Микропроцессорные средства [Электронные текстовые данные] / Е. И. Глинкин, Б. И. Гера-симов. - 2-е изд.,испр. - Тамбов : Изд-во ТГТУ, 2007. - 144 с
- 6.2.2. 2 Смирнов Ю.А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : Учеб.пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. - 2-е изд.,испр. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2013. - 496 с.

Перечень журналов по профилю дисциплины:

- 6.2.3. Научно-технический и научно-производственный журнал [Электромеханика](#)
- 6.2.4. Научно-технический журнал [Электричество](#)

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Опорный конспект лекций по дисциплине «Основы микропроцессорной техники» в электронном варианте находятся в системе E-learning 4G по адресу: https://edu.nntu.ru/resource/index/index/subject_id/1410/resource_id/20366

7. 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).

7.1. Перечень информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/
4	TNT-ebook	https://www.tnt-ebook.ru/

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 9. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
	SMath Studio
	P7-Офис

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 9 - 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	База данных стандартов и регламентов РОС-СТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техсперт»	доступ из локальной сети

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

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

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 11 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Ауд. 1245 Аудитория для лекционного цикла и практических занятий	1. Доска маркерно-меловая - 1 шт. 2. Доска меловая - 1 шт. 3. Мультимедийный проектор ACER X138 - 1 шт. 4. Персональный компьютер (Intel Core3-3240/4 Gb RAM/NVIDIA GeForce GT 670/HDD 500) с выходом на ACER X138 с подключением к интернету - 6 шт. 5. Персональные компьютеры (Intel Core3-3240/4 Gb	1. Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18); 2 Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024) 3. Распространяемое по свободной лицензии Open Office

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		RAM/NVIDIA GeForce GT 670/HDD 500) с подключением к интернету - 6 шт. 6. Лабораторный стенд "Схемотехника" - 2 шт. 7. Лабораторный стенд "Преобразовательная техника" - 2 шт. 8. Рабочее место студента - 18.	
2	Ауд. 8110 Класс для самостоятельной работы	• Проектор Accer – 1шт; • ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19" – 8 шт.. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); • Microsoft Office (лицензия № 43178972); • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. 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: аудиторная, внеаудиторная, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания в среде E-learning 4G;

При преподавании дисциплины «Электрические машины», 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 сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций, в виде слайдов находятся в свободном доступе на в системе E-learning 4G и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология 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 лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч с студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

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.

10.2. 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 (Таблица 4.). 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.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

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

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

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

10.4. 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 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). 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.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение лабораторных работ;
- отчет по лабораторным работам;
- типовые вопросы для письменного опроса;
- зачет с оценкой.

11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Разработать генератор треугольных импульсов с амплитудой 100 единиц и частотой 10 Гц. Вывести получившийся сигнал на порт С и сконфигурировать выходной ЦАП

11.1.2. Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса

- 1) Устройство аналого-цифрового преобразователя микроконтроллеров серии Atmega
- 2) Конфигурация входных портов для работы с АЦП
- 3) Конфигурация регистров ADMUX и ADSRA
- 4) Инициализация программы для работы с АЦП
- 5) Структура кода для получения данных с канала АЦП
- 6) Переключение каналов АЦП
- 7) Преобразование данных, полученных с АЦП

11.1.3. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой

Вопросы к промежуточной аттестации (зачет с оценкой):

- 1) Архитектура микро-ЭВМ и микропроцессорных систем
 - 2) Асинхронная работа таймеров/счетчиков.
 - 3) Архитектура высокопроизводительных RISC-микроконтроллеров.
 - 4) Файл регистров общего назначения. Регистр X, регистр Y, регистр Z. Указатель стека – SP.
 - 5) Принцип параллельного ввода/вывода. Принципы последовательного ввода/вывода.
 - 6) Подсистема прерываний. Обработка прерываний и сброса
 - 7) UART. Передача данных и прием данных. Регистра UART
 - 8) Регистры статуса микроконтроллера. Обработка прерываний
 - 9) Режим программирования. Обозначение сигналов. Очистка кристалла
-

Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
не менее 90 или указывают конкретное количество тестовых заданий	15	20

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО E-Learning 4G