

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Агафонов Александр Владимирович

Должность: директор филиала

Дата подписания: 19.05.2025 16:55:19

Уникальный идентификатор:

Z559477a8ecf706dc9cf164bc411eb6d3c4ab06

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра Информационные технологии и системы управления



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

А.В. Агафонов

«30» мая 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Микропроцессорные системы управления и защиты электроэнергетических объектов»

(наименование дисциплины)

Направление подготовки	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	«Электроснабжение» (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	Магистр
Форма обучения	очная, заочная
Год начала обучения	2025

Чебоксары, 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

- Учебным планом (очной, заочной форм обучения) по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Тогузов Сергей Александрович, старший преподаватель кафедры Информационные технологии и системы управления

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры Информационные технологии и системы управления (протокол № 8 от 12.04.2025 г.).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

1.1. *Целями* освоения дисциплины «Микропроцессорные системы управления и защиты электроэнергетических объектов» являются:

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению, в том числе формирование умений по выявлению необходимых усовершенствований и разработке новых, более эффективных технологий и средств проектирования, микропроцессорных систем управления в области электроэнергетики.

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 20 *Электроэнергетика.*

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
20.002 «Работник по эксплуатации оборудования автоматизированных систем управления технологическим процессом гидроэлектростанции/ гидроаккумулирующей электростанции»	код В Организация и выполнение работ по эксплуатации оборудования АСУТП ГЭС/ГАЭС, Уровень квалификации - 7	В/01.7 Организация работ по сопровождению эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования АСУТП ГЭС/ГАЭС
		В/02.7 Решение производственно-технических задач по техническому перевооружению и реконструкции оборудования АСУТП ГЭС/ГАЭС
	Код С Управление деятельностью по эксплуатации оборудования АСУТП ГЭС/ГАЭС, Уровень квалификации - 7	С/01.7 Планирование и контроль деятельности по сопровождению эксплуатации оборудования АСУТП ГЭС/ГАЭС
		С/02.7 Планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию оборудования АСУТП

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
		ГЭС/ГАЭС
		С/03.7 Планирование и контроль деятельности по техническому перевооружению и реконструкции оборудования АСУТП ГЭС/ГАЭС
		С/04.7 Организация работы подчиненного персонала по эксплуатации оборудования АСУТП ГЭС/ГАЭС

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции (перечень планируемых результатов обучения)	Перечень планируемых результатов обучения
Исследования	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Знает методы и средства проведения научных исследований	знать: знает методы и средства проведения научных исследований; уметь: настраивать технические средства для проведения научных исследований в области энергетики. владеть: навыками планирования экспериментов, методами по обработке данных и техническими средствами.
		ОПК-2.2. Умеет применять современные методы и средства для исследований	знать: современные методы и технические средства в области энергетики. уметь: умеет применять современные методы и средства для исследований; владеть: современными методами и техническими средствами в области энергетики.
		ОПК-2.3. Владеет навыками оформления, представления и защиты результатов научных исследований	Знать: локальные нормативные акты и требования по оформлению и представления научных исследований в области энергетики. Уметь: оформлять отчеты научных исследований в области энергетики. Владеть: владеет навыками оформления, представления и защиты результатов научных исследований

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).Б.7 «Микропроцессорные системы управления и защиты электроэнергетических объектов» реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модуля)» программы магистратуры.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – в 3-м семестре, по заочной форме – в 3-м семестре.

Дисциплина базируется на курсах дисциплин, входящих в модули дисциплин: Моделирование электрических систем, Информационные технологии в электроэнергетике и является залогом успешного освоения дисциплин (модулей): производственная практика: научно-исследовательская работа, производственная практика: преддипломная практика и итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является экзамен в 5-м семестре, по заочной форме экзамен в 10-м семестре.

3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 2 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	3 з.е. -108 ак.час	108 ак.час
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	12	12
<i>Лекции</i>	4	4
<i>Лабораторные занятия</i>	4	4
<i>Семинары, практические занятия</i>	4	4
<i>Консультация</i>	-	-
<i>Самостоятельная работа</i>	92	92
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	Зачет-4 часов	Зачет-4 часов

заочная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 3 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	3 з.е. -108 ак.час	108 ак.час
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	12	12
<i>Лекции</i>	4	4
<i>Лабораторные занятия</i>	4	4
<i>Семинары, практические занятия</i>	4	4
<i>Консультация</i>	-	-
<i>Самостоятельная работа</i>	92	92
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	Зачет-4 часов	Зачет-4 часов

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самосто ятельная работа	
	лекции	лабораторн ые занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Микроконтроллеры и микропроцессоры в энергетике	1	1	1	20	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Тема 2. Микропроцессоры для управления энергообъектами	1	1	1	26	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Тема 3. Микропроцессоры для защиты энергообъектов	1	1	1	24	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Тема 4. Обмен данными в микропроцессорных системах	1	1	1	22	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Контроль (зачет)	-			4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
ИТОГО	12			96	

Заочная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самосто ятельная работа	
	лекции	лабораторн ые занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Микроконтроллеры и микропроцессоры в энергетике	1	1	1	20	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Тема 2. Микропроцессоры для управления энергообъектами	1	1	1	26	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Тема 3. Микропроцессоры для защиты энергообъектов	1	1	1	24	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Тема 4. Обмен данными в микропроцессорных системах	1	1	1	22	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Контроль (зачет)	-			4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

ИТОГО	12	96	
--------------	-----------	-----------	--

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Микроконтроллеры и микропроцессоры в энергетике

Микроконтроллеры и микропроцессоры.

Представление информации в микропроцессорной системе.

Структура микроконтроллера. История развития архитектур микропроцессоров. Производители микропроцессоров. Примеры применения микропроцессоров в энергетике.

Тема 2. Микропроцессоры для управления энергообъектами

Типы и особенности генераторов, влияние частоты на характеристики микропроцессорных систем.

Порты ввода-вывода. Структура и функциональное назначение портов общего назначения.

Назначение таймера. Основные функции модуля таймера-счётчика. Особенности применения таймеров счетчиков в энергетике. Специализированные таймеры, сторожевой таймер.

Тема 3. Микропроцессоры для защиты энергообъектов

Способы обмена данными в микропроцессорных системах. События и их обработка в микроконтроллерах. Программный способ обмена данными в микропроцессорных системах. Интерфейс UART. Интерфейс SPI. Прямой доступ к памяти (DMA).

Тема 4. Обмен данными в микропроцессорных системах

Преобразования цифровых сигналов в аналоговые (ЦАП).

Преобразования аналоговых сигналов в цифровые (АЦП).

Постоянные запоминающие устройства.

Оперативные запоминающие устройства.

Структура периферийного устройства. Функции и структура системы ввода-вывода.

Устройства ввода информации. Устройства вывода информации.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем,

справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, курсовой работе, экзамену); самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Микроконтроллеры и микропроцессоры в энергетике	1. Архитектура и классификация электронных систем • Ключевые вопросы: ○ Что такое электронная система? Основные компоненты (датчики, процессоры, исполнительные устройства). ○ Классификация систем: аналоговые, цифровые, гибридные. ○ Примеры применения: от бытовой техники до промышленной	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой. Подготовка к анализу конкретной ситуации.

	автоматизации. - Практическое задание: - Разобрать структуру простой электронной системы (например, умного термостата). 2. Микропроцессоры: принцип работы и применение - Ключевые вопросы: - Отличие микропроцессора от микроконтроллера. - Архитектура фон Неймана и Гарвардская архитектура. - Примеры микропроцессоров: Intel x86, ARM Cortex. - Практическое задание: - Сравнить характеристики микропроцессоров для ПК и мобильных устройств. 3. Микроконтроллеры: особенности и программирование - Ключевые вопросы: - Структура микроконтроллера (ЦПУ, память, периферия: ADC, UART, PWM). - Популярные семейства: AVR (Arduino), STM32, PIC. - Основы программирования на C/C++ для МК (пример: мигание светодиодом). - Практическое задание: - Написать простую программу для МК с использованием среды разработки (Arduino IDE, Keil, STM32CubeIDE).	
Тема 2. Микропроцессоры для управления энергообъектами	1. Архитектуры микропроцессоров: RISC vs CISC Ключевые вопросы: - Определение RISC (Reduced Instruction Set Computer) и CISC (Complex Instruction Set Computer): - Особенности командных наборов (количество инструкций, длина кода, тактовая частота). - Примеры процессоров: ARM (RISC) vs Intel x86 (CISC). - Сравнение производительности: - Энергоэффективность RISC-архитектур. - Совместимость и оптимизация под задачи (CISC для ПК, RISC для мобильных устройств). - Практическое задание: - Сравнить два процессора (например, ARM Cortex-M и Intel 8051) по критериям: тактовая частота, энергопотребление, область применения. Ресурсы: - Книга: «Компьютерная архитектура» — Д. Паттерсон, Дж. Хеннесси.	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой. Подготовка к анализу конкретной ситуации.

	- Статья: «RISC vs CISC: различия и примеры» (Habr). 2. Структура микроконтроллера и его компоненты Ключевые вопросы: - Основные блоки МК: - Ядро (CPU), память (Flash, RAM), периферия (GPIO, ADC, UART, SPI, I2C). - Тактовая синхронизация (внутренние/внешние генераторы). - Примеры популярных МК: - AVR (Arduino), STM32, PIC. - Практическое задание: - Изучить datasheet микроконтроллера (например, ATmega328P), выделить ключевые параметры (объем памяти, кол-во GPIO, аналоговые входы). 3. Программирование микроконтроллеров: от регистров до HAL Ключевые вопросы: - Уровни программирования: - Работа с регистрами напрямую (на языке C). - Использование библиотек (HAL — Hardware Abstraction Layer). - Пример кода: - Настройка GPIO для мигания светодиодом (регистровый подход vs HAL). - Практическое задание: - Написать программу для измерения температуры с помощью датчика DS18B20 и вывода данных на дисплей (используя STM32CubeIDE). Ресурсы: - Руководство: «STM32 для начинающих» - Курс: «Программирование МК на C» (Stepik).	
Тема 3. Микропроцессоры для защиты энергообъектов	Типы тактирования микроконтроллеров. - Основные типы генераторов: - Внутренний RC-генератор. - Внешний кварцевый генератор. - PLL — фазовая автоподстройка частоты. - Выбор генератора и его влияние на стабильность системы. Рассмотрите преимущества и недостатки каждого типа генератора, особенности настройки в различных семействах МК. - Использование нескольких источников тактирования одновременно. Как переключаться между источниками тактирования и зачем это делается? - Особенности синхронизации ядра процессора и периферийных устройств. Важно понимать	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой. Подготовка к анализу конкретной ситуации.

	работу системных шин, задержек распространения сигналов и организации работы контроллеров памяти. Порты ввода/вывода: - Режимы работы портов: - Режим цифрового входа/выхода. - Альтернативная функциональность (UART, SPI, I²C). - Аналоговые входы (ADC). - Настройка порта на чтение и запись. Изучите регистры управления состоянием вывода, режимы подтяжки и защиты от электростатического разряда. - Примеры реализации простых схем подключения внешних компонентов: Подключение кнопок, светодиодов, датчиков температуры, дисплеев. - Обработка прерываний по изменению состояния выводов. Работа с внешними прерываниями и управление приоритетностью обработки событий.	
Тема 4. Обмен данными в микропроцессорных системах	1. Режимы энергопотребления микроконтроллеров Ключевые аспекты: - Основные режимы работы: - Активный режим (CPU работает на полной частоте). - Режим пониженного энергопотребления (Sleep, Idle, Standby, Power-Down). - Режим глубокого сна (Deep Sleep, Stop Mode) с отключением периферии. - Управление режимами: - Настройка через регистры управления питанием (Power Management Unit, PMU). - Использование прерываний для выхода из сна (Wake-up sources). - Примеры: - Режимы энергосбережения в STM32 (Run, Sleep, Stop, Standby). - Настройка сна в микроконтроллерах AVR (ATmega328P). Практическое задание: - Написать программу для перевода МК в режим сна с пробуждением по таймеру или внешнему прерыванию. 2. Факторы, влияющие на энергопотребление Ключевые аспекты: - Тактовая частота: - Зависимость потребления от частоты (линейная/квадратичная). - Динамическое изменение частоты (Dynamic Voltage and Frequency Scaling,	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой. Подготовка к анализу конкретной ситуации.

	DVFS). - Периферийные модули: - Отключение неиспользуемой периферии (ADC, UART, SPI). - Настройка GPIO в энергоэффективный режим (High-Z, Pull-up/down). - Напряжение питания: - Работа при пониженном напряжении (Low-voltage operation). - Использование регуляторов напряжения (LDO, DC-DC). Практическое задание: - Измерить ток потребления МК в разных режимах с помощью мультиметра или анализатора мощности.	
--	---	--

Шкала оценивания

Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Незачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков по этапам (уровням) сформированности компетенций, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

6. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Микроконтроллеры и микропроцессоры в энергетике	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Знает методы и средства проведения научных исследований ОПК-2.2. Умеет применять современные методы и средства для исследований ОПК-2.3. Владеет навыками	опрос, тестирование, реферат, зачет

			оформления, представления и защиты результатов научных исследований	
2.	Микропроцессоры для управления энергообъектами	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Знает методы и средства проведения научных исследований ОПК-2.2. Умеет применять современные методы и средства для исследований ОПК-2.3. Владеет навыками оформления, представления и защиты результатов научных исследований	опрос, тестирование, реферат, зачет
3.	Микропроцессоры для защиты энергообъектов	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Знает методы и средства проведения научных исследований ОПК-2.2. Умеет применять современные методы и средства для исследований ОПК-2.3. Владеет навыками оформления, представления и защиты результатов научных исследований	опрос, тестирование, реферат, зачет
4.	Обмен данными в микропроцессорных системах	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Знает методы и средства проведения научных исследований ОПК-2.2. Умеет применять современные методы и средства для исследований ОПК-2.3. Владеет навыками оформления,	опрос, тестирование, реферат, зачет

			представления и защиты результатов научных исследований	
--	--	--	---	--

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Основы программирования микроконтроллеров» является финальным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ОПК-2 и ПК-6.

Формирования компетенции ОПК-2 и ПК-6 начинается с изучения дисциплины «Компьютерная графика при проектировании», «компьютерное моделирование процессов электроэнергетики».

Итоговая оценка сформированности компетенций ОПК-2 и ПК-6 определяется в период подготовки и сдачи государственного экзамена.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования ОПК-2 и ПК-6 при изучении дисциплины «Основы программирования микроконтроллеров» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

6.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

Тема (раздел)		Вопросы
Тема Микроконтроллеры и микропроцессоры энергетике	1.	ОПК-2 1. Понятие электронной системы. 2. Микроконтроллеры и микропроцессоры. 3. Представление информации в микропроцессорной системе. 4. Структура микроконтроллера. 5. История развития архитектур микропроцессоров. 6. Производители микропроцессоров. 7. Примеры применения микропроцессоров в энергетике.
Тема Микропроцессоры для управления энергообъектами	2.	ОПК-2 1. Типы и особенности генераторов, влияние частоты на характеристики микропроцессорных систем. 2. Порты ввода-вывода.

	3. Структура и функциональное назначение портов общего назначения. 4. Структура микроконтроллера.
Тема 3. Микропроцессоры для защиты энергообъектов	ОПК-2 1. Назначение таймера. 2. Основные функции модуля таймера-счётчика. 3. Особенности применения таймеров счетчиков в энергетике. 4. Специализированные таймеры, сторожевой таймер.
Тема 4. Обмен данными в микропроцессорных системах	ОПК-2 1. Способы обмена данными в микропроцессорных системах. 2. События и их обработка в микроконтроллерах. 3. Программный способ обмена данными в микропроцессорных системах. 4. Интерфейс UART. 5. Интерфейс SPI. 6. Прямой доступ к памяти (DMA).
Тема 7. Преобразователи АЦП и ЦАП. Постоянные и оперативные запоминающие устройства.	ОПК-2 1. Преобразования цифровых сигналов в аналоговые (ЦАП). 2. Преобразования аналоговых сигналов в цифровые (АЦП). 3. Постоянные запоминающие устройства. 4. Оперативные запоминающие устройства. 5. Структура периферийного устройства. 6. Функции и структура системы ввода-вывода. 7. Устройства ввода информации. 8. Устройства вывода информации.

Шкала оценивания ответов на вопросы

Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Незачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков по этапам (уровням) сформированности компетенций, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

6.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

ОПК-2.

1. Чем принципиально отличается микроконтроллер (МК) от микропроцессора (МП)?

- 1) МК имеет встроенную память и периферию, а МП — нет
- 2) МП работает только с аналоговыми сигналами

- 3) МК не поддерживает прерывания
- 4) МП всегда дешевле МК

2. Какое представление данных используется для хранения отрицательных чисел в МК?

- 1) Только прямой код
- 2) Только обратный код
- 3) Дополнительный код
- 4) Шестнадцатеричный формат

3. Какой тип памяти микроконтроллера сохраняет данные при отключении питания?

- 1) ОЗУ (RAM)
- 2) Кэш-память
- 3) ПЗУ (Flash/EEPROM)
- 4) Регистры общего назначения

4. Что означает разрядность процессора (8/16/32 бит)?

- 1) Размер экрана дисплея
- 2) Размер машинного слова (обрабатываемые за такт данные)
- 3) Количество ножек корпуса МК
- 4) Скорость передачи данных по UART

5. Какая система счисления чаще всего используется для низкоуровневого программирования МК?

- 1) Десятичная
- 2) Двоичная
- 3) Шестнадцатеричная
- 4) Римская

6. Какая архитектура микропроцессора характеризуется небольшим количеством простых команд, выполняемых за один такт?

- 1) CISC
- 2) RISC
- 3) VLIW
- 4) MISC

7. Какой из перечисленных процессоров является типичным представителем CISC-архитектуры?

- 1) ARM Cortex
- 2) Intel x86
- 3) MIPS
- 4) RISC-V

8. Какое из следующих утверждений верно для RISC-процессоров?

- 1) Имеют большой набор команд разной длины
- 2) Используют конвейерную обработку команд
- 3) Требуют больше транзисторов, чем CISC
- 4) Команды выполняются за разное количество тактов

9. Какое преимущество имеет CISC-архитектура перед RISC?

- 1) Более высокая тактовая частота
- 2) Меньший объем кода программ
- 3) Более простое устройство процессора
- 4) Лучшая энергоэффективность

10. Какой из современных процессоров использует гибридный подход (RISC/CISC)?

- 1) ARM Cortex
- 2) Intel 8086
- 3) AMD Athlon
- 4) PowerPC

11. Какой из перечисленных источников тактирования является наиболее точным?

- 1) Внутренний RC-генератор
- 2) Внешний кварцевый резонатор
- 3) Внутренний тактовый генератор (HSI)
- 4) Цифровой генератор с ФАПЧ

12. Для чего в микроконтроллерах используется система PLL?

- 1) Для уменьшения энергопотребления
- 2) Для умножения тактовой частоты
- 3) Для генерации случайных чисел
- 4) Для обработки аналоговых сигналов

13. Какой параметр характеризует стабильность тактового генератора?

- 1) Напряжение питания

- 2) Температурный дрейф частоты
- 3) Количество выводов МК
- 4) Разрядность шины данных

14. Какой тип тактирования следует выбрать для батарейного устройства?

- 1) Внешний кварц на 16 МГц
- 2) Внутренний RC-генератор на 1 МГц
- 3) PLL с умножением частоты
- 4) Внешний генератор тактовых импульсов

15. Что произойдет, если отключить тактовый сигнал для периферийного модуля?

- 1) Увеличится его быстродействие
- 2) Модуль перестанет работать
- 3) Уменьшится энергопотребление МК
- 4) Автоматически включится резервный генератор

16. Что означает аббревиатура "RS-232"?

- 1) Стандарт универсальной последовательной шины
- 2) Протокол беспроводной связи
- 3) Универсальный стандарт последовательного интерфейса
- 4) Стандарт локальных сетей

17. Какое устройство относится к устройствам вывода информации?

- 1) Микрофон
- 2) Сенсорная панель
- 3) Дисплей
- 4) Кнопочная клавиатура

18. Что является основным недостатком последовательных интерфейсов относительно параллельных?

- 1) Большее количество проводов
- 2) Высокая стоимость оборудования
- 3) Низкая пропускная способность
- 4) Невозможность подключения к нескольким устройствам сразу

19. Что представляет собой оперативная память (RAM)?

- 1) Устройство долговременного хранения данных

- 2) Энергозависимая память для временного хранения исполняемых инструкций и данных
- 3) Буфер обмена информацией между процессором и жестким диском
- 4) Регистровая память внутри самого процессора

20. Какие два параметра характеризуют производительность устройства ввода-вывода?

- 1) Частота обновления экрана и объём памяти
- 2) Точность позиционирования и яркость подсветки
- 3) Время отклика и полоса пропускания
- 4) Размер пикселя и глубина цвета

21. Что такое прерывание в микроконтроллере?

- 1) Процесс ожидания поступления данных от внешнего устройства
- 2) Временная остановка основной программы для обслуживания события
- 3) Автоматическая перезагрузка микроконтроллера
- 4) Запись данных в энергонезависимую память

22. Где хранится состояние микроконтроллера при обработке прерывания?

- 1) Во внешней энергонезависимой памяти
- 2) В специальных регистрах микроконтроллера
- 3) В специальной области флеш-памяти
- 4) В переменной глобальной области программы

23. Что называется обработчиком прерывания (ISR)?

- 1) Программа начальной загрузки микроконтроллера
- 2) Специальная процедура, выполняемая при возникновении прерывания
- 3) Функция установки приоритетов прерываний
- 4) Метод определения наличия ошибки в программе

24. Какие существуют механизмы управления приоритетами прерываний?

- 1) Только программное изменение приоритета
- 2) Исключительно аппаратные уровни приоритетов
- 3) Комбинация аппаратных уровней и программного назначения
- 4) Не существует механизма управления приоритетами

25. Какой механизм позволяет прервать выполнение основного цикла программы при изменении значения определенного регистра или сигнала на входе?

- 1) Таймер
- 2) Обработчик исключения
- 3) Модуль сравнения значений
- 4) Перехват сигнала прерывания

26. Что обозначает аббревиатура DMA?

- 1) Direct Mode Addressing
- 2) Data Memory Acquisition
- 3) Dynamic Multiplexing Architecture
- 4) Direct Memory Access

27. Основное назначение DMA-канала в микроконтроллере:

- 1) Повышение вычислительной мощности процессора
- 2) Быстрая передача данных между памятью и периферийными устройствами без участия процессора
- 3) Увеличение объема доступной оперативной памяти
- 4) Оптимизация энергопотребления системы

28. Какие данные передаются с помощью DMA?

- 1) Данные только из внутренней памяти микроконтроллера
- 2) Данные исключительно от внешних устройств
- 3) Любые данные между любыми узлами микроконтроллера (периферия ↔ память, память ↔ память)
- 4) Информация только о состоянии внутренних регистров

29. Какова основная выгода от использования DMA?

- 1) Освобождение ресурсов процессора для выполнения других задач
- 2) Значительное увеличение количества обрабатываемых периферийных устройств
- 3) Улучшение точности аналого-цифрового преобразования
- 4) Экономия потребляемой энергии

30. Какие действия происходят после завершения операции DMA?

- 1) Центральный процессор получает сигнал о завершении и продолжает свою работу
- 2) Контроллер DMA сам обновляет регистры данных и готовится к следующей задаче
- 3) Блокируется дальнейшая работа всех периферийных устройств
- 4) Происходит полная перезагрузка микроконтроллера

Ключ к тесту:

1.1	2.3	3.3	4.2	5.3	6.2	7.2	8.2	9.2	10.1
11.2	12.2	13.2	14.2	15.3	16.3	17.3	18.3	19.2	20.3
21.2	22.2	23.2	24.3	25.4	26.4	27.2	28.3	29.1	30.1

Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

6.2.4. Примеры лабораторных работ**ОПК-2****Лабораторная работа № 1****Отладочная плата для микроконтроллера K1986BE92QI и среда программирования Keil μ Vision****Цель работы:**

- знакомство с демонстрационно-отладочной платой для микроконтроллера K1986BE92QI;
- получение навыков работы в среде Keil μ Vision;
- получение представления о структуре проекта на языке Си.

Оборудование:

- отладочный комплект для микроконтроллера K1986BE92QI;
- программатор-отладчик MT-Link;
- персональный компьютер.

Программное обеспечение:

- операционная система Windows 10;
- среда программирования Keil μ Vision MDK-ARM 5.20;
- драйвер программатора MT- Link;
- примеры кода программ.

Задание

Не забудьте выполнить резервное копирование проектов, описанное в разделе 1.1. Это необходимо, чтобы не портить исходные проекты.

1. В проекте Lab1_1 сделайте так, чтобы один светодиод мигал с частотой 4 Гц, а второй – с частотой 0,5 Гц.

Пояснение. Для этого ознакомьтесь с содержанием модуля led.c и его заголовка led.h. Обратите внимание на программную реализацию мигания, понятие частоты и ее зависимости от периода сигнала.

2. В проекте Lab1_2 нужно вывести на индикатор бегущую строку с любым словом или словосочетанием на русском языке, состоящим из количества символов в диапазоне от 8 до 16. Строка должна находиться в самом низу дисплея и двигаться со скоростью в два раза большей, чем начальная.

Пояснение. Для этого ознакомьтесь с содержимым модуля lcd.c. В заголовке mlt_font.h вы найдете кодировку русских букв. Там же приведены изображения всех символов шрифта.

ОПК-2

Лабораторная работа 2

Линии ввода-вывода общего назначения

Цель работы: получение навыков работы с портами ввода-вывода общего назначения, светодиодами и механическими кнопками.

Оборудование:

- отладочный комплект для микроконтроллера K1986BE92QI;
- программатор-отладчик J-Link;
- периферийный модуль;
- персональный компьютер.

Программное обеспечение:

- операционная система Windows 10 ;
- среда программирования Keil μ Vision MDK-ARM 5.38a;
- драйвер программатора J-Link;
- примеры кода программ.

Задание

Не забудьте выполнить подготовку к работе, описанную в разделе 3.1, а также резервное копирование проектов, описанное в разделе 1.1.

1. Для проекта Lab3_1 выполните калибровку измерителя напряжения, сравнив показания на ЖКИ с показаниями мультиметра и подобрав значения калибровочных констант. Добейтесь, чтобы значение индикации на отладочной плате совпадало со значением на мультиметре.

Пояснение. Калибровочные константы именуются U_ADC_U и U_ADC_D и содержатся в модуле adc.h.

2. Убедитесь, что в проекте Lab3_3 производится измерение температуры в градусах Цельсия ($^{\circ}\text{C}$). Для этого прислоните палец (без лишних усилий!) к корпусу микроконтроллера и подержите примерно 20 секунд. Температура немного увеличится.

Измените программу так, чтобы температура также выводилась в Кельвинах (K) и градусах Фаренгейта ($^{\circ}\text{F}$).

3. На основе проекта Lab3_4 реализуйте вольтметр (как в проекте Lab3_1), но с использованием DMA при работе с АЦП. Убедитесь, что показания на ЖКИ стали более стабильными, чем в проекте Lab3_1.

4. На основе проекта Lab3_5 организуйте измерения сразу по трем каналам: напряжение с внешнего потенциометра, температура со встроенного датчика и напряжение со встроенного датчика VREF. Напряжения выводите в мВ, температуру – в градусах Цельсия.

Пояснение. Канал напряжения встроенного датчика именуется ADC_CH_INT_VREF.

Лабораторная работа 3

Батарейный домен

Цель работы: получение навыков использования часов реального времени и регистров аварийного сохранения батарейного домена.

Оборудование:

- отладочный комплект для микроконтроллера K1986BE92QI;
- программатор-отладчик MT-Link;
- периферийный модуль;
- персональный компьютер.

Программное обеспечение:

- операционная система Windows 10 / 11;
- среда программирования Keil μ Vision MDK-ARM 5.38a;
- драйвер программатора J-Link;
- примеры кода программ.

Задание

Не забудьте выполнить подготовку к работе, описанную в разделе 7.1, а также резервное копирование проектов, описанное в разделе 1.1.

1. В проекте Lab7_1 задайте частоту тактирования ядра равной 20 МГц. Убедитесь, что показания отсчета секунд стали обновляться в 4 раза медленней.

2. На основе проектов Lab7_1 и Lab7_2 сделайте будильник, срабатывающий в заданное в тексте программы время. На ЖКИ выводите текущее время и время срабатывания. При срабатывании будильника нужно вывести на ЖКИ сообщение «Подъем!».

3. Используя проект Lab7_2, симитируйте проблемы 2038 и 2106 годов.

4. Измените проект Lab7_2 таким образом, чтобы месяц в текущей дате писался по-русски: ЯНВ, ФЕВ, МАР и т.д.

Шкала оценивания

Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Незачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков по этапам (уровням) сформированности компетенций, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

6.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины Микропроцессорные системы управления и защиты электроэнергетических объектов:

ОПК-2.

1. Электронная система.
2. Микропроцессор с сокращенным набором команд
3. Микропроцессор с полным набором команд.
4. Представление чисел в микропроцессорной системе.
5. Способы адресации переменных в памяти процессора.
6. Структура микроконтроллера.
7. Типы тактирования микроконтроллеров.
8. Порты ввода-вывода. Структура и функциональное назначение портов общего назначения.
9. Электропотребление и режимы работы микроконтроллеров.
10. Прерывания в микроконтроллерах. События и их обработка в микроконтроллерах.
11. Основные функции модуля таймера-счётчика.
12. Интерфейсы, основные понятия.
13. Интерфейс UART.
14. Интерфейс SPI.
15. Прямой доступ к памяти (DMA).
16. Преобразования цифровых сигналов в аналоговые (ЦАП).
17. Преобразования аналоговых сигналов в цифровые (АЦП).
18. Постоянные запоминающие устройства.
19. Оперативные запоминающие устройства.
20. Устройства ввода информации.
21. Устройства вывода информации.
22. Структура программы микропроцессорной системы.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

6.4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы				
	Уровни освоения и критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы и средства проведения научных исследований; современные методы и технические средства в области энергетики; локальные нормативные акты и требования по оформлению и представления научных исследований в области энергетики.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы и средства проведения научных исследований; современные методы и технические средства в области энергетики; локальные нормативные акты и требования по оформлению и представления научных исследований в области энергетики.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы и средства проведения научных исследований; современные методы и технические средства в области энергетики; локальные нормативные акты и требования по оформлению и представления научных исследований в области энергетики.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы и средства проведения научных исследований; современные методы и технические средства в области энергетики; локальные нормативные акты и требования по оформлению и представления научных исследований в области энергетики.
Уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет настраивать технические средства для проведения научных исследований в области энергетики. применять современные методы и средства для исследований; оформлять отчеты научных исследований в области энергетики.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: настраивать технические средства для проведения научных исследований в области энергетики. применять современные методы и средства для исследований; оформлять отчеты научных исследований в области энергетики.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: настраивать технические средства для проведения научных исследований в области энергетики. применять современные методы и средства для исследований; оформлять отчеты научных исследований в области энергетики.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: настраивать технические средства для проведения научных исследований в области энергетики. применять современные методы и средства для исследований; оформлять отчеты научных исследований в области энергетики.

ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы				
	Уровни освоения и критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: навыками планирования экспериментов, методами по обработке данных и техническими средствами. современными методами и техническими средствами в области энергетики навыками оформления, представления и защиты результатов научных исследований	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками планирования экспериментов, методами по обработке данных и техническими средствами. современными методами и техническими средствами в области энергетики навыками оформления, представления и защиты результатов научных исследований	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками планирования экспериментов, методами по обработке данных и техническими средствами. современными методами и техническими средствами в области энергетики навыками оформления, представления и защиты результатов научных исследований	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками планирования экспериментов, методами по обработке данных и техническими средствами. современными методами и техническими средствами в области энергетики навыками оформления, представления и защиты результатов научных исследований

6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Основы программирования микроконтроллеров» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ОПК-2	методы и средства проведения научных исследований; современные методы и технические средства в области энергетики; локальные нормативные акты и требования по оформлению и представлению научных исследований в области энергетики.	настраивать технические средства для проведения научных исследований в области энергетики. применять современные методы и средства для исследований; оформлять отчеты научных исследований в области энергетики.	навыками планирования экспериментов, методами по обработке данных и техническими средствами. современными методами и техническими средствами в области энергетики навыками оформления, представления и защиты результатов научных исследований	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Микропроцессорные системы управления и защиты электроэнергетических объектов», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По

итогах промежуточной аттестации по дисциплине выставляется зачтено.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Незачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков по этапам (уровням) сформированности компетенций, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.ru, <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндексом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранением работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- ЭБС «ЛАНЬ» - <https://e.lanbook.com/>

- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>

- IPR SMART - <https://www.iprbookshop.ru/>

е) платформа цифрового образования Политеха - <https://lms.mospolytech.ru/>

ж) система «Антиплагиат» - <https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Земсков, Ю. В. Микропроцессорные устройства автоматизированных систем управления воздушным движением. Основы аналоговой и цифровой электроники : учебное пособие / Ю. В. Земсков, И. А. Зубакин. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА им. А.А. Новикова, 2024. — 156 с. — ISBN 978-5-907860-01-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —

URL: <https://e.lanbook.com/book/482717> (дата обращения: 23.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Колкер, А. Б. Микропроцессорные устройства автоматики : учебное пособие / А. Б. Колкер. — Новосибирск : НГТУ, 2022. — 74 с. — ISBN 978-5-7782-4644-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/306245> (дата обращения: 23.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Сажнев, А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебник для вузов / А. М. Сажнев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 148 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18602-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562949> (дата обращения: 23.05.2025).

2. Огородников, И. Н. Микропроцессорная техника: введение в Cortex-M3 : учебное пособие для вузов / И. Н. Огородников. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 116 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08420-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538954> (дата обращения: 23.05.2025).

3. Технические средства автоматизации и управления : учебник для вузов / под общей редакцией О. С. Колосова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 331 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19350-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560599> (дата обращения: 23.05.2025).

Периодика

1. Известия Тульского государственного университета. Технические науки : Научный рецензируемый журнал. <https://tidings.tsu.tula.ru/tidings/index.php?id=technical&lang=ru&year=1>. - Текст : электронный.

2. Научный периодический журнал «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Энергетика» : Научный рецензируемый журнал. <https://www.powervestniksus.ru/index.php/PVS>. - Текст : электронный.

9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Университетская информационная система РОССИЯ https://uisrussia.msu.ru/	Тематическая электронная библиотека и база для прикладных исследований в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений, права. свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. http://www.inion.ru	Библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам ведутся с начала 1980-х годов. Общий объем массивов составляет более 3 млн. 500 тыс. записей (данные на 1 января 2012 г.). Ежегодный прирост — около 100 тыс. записей. В базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН РАН. Описания статей и книг в базах данных снабжены шифром

	хранения и ссылками на полные тексты источников из Научной электронной библиотеки.
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – http://www.edu.ru	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Ежедневно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.

10. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
№ 2116 Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Лаборатория «Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем» Кабинет информационных систем и технологий АО «НПК «ЭЛАРА»	Windows 7 OLPNLAcadm	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023
	Microsoft Visual Studio 2019	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	КОМПАС-3D v20 и v21	Сублицензионный договор № Нп-22-00044 от 21.03.2022 (бессрочная лицензия)
	PaitNet	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
№ 2196 Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры/бакалавриата/специалитета/ магистратуры,, оснащенная оборудованием и техническими средствами	Windows 7 OLPNLAcadm	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023
	Google Chrome	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое

обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет систем управления ООО «НПО «Каскад-ГРУП»		программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
№ 103а Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023
	MS Windows 10 Pro	договор № 392_469.223.3K/19 от 17.12.19 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант- справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/магистратуры/бакалавриата/специалитета/магистратуры,, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет систем управления ООО «НПО «Каскад-ГРУП» № 2196 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника, мультимедийное оборудование (проектор, экран)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Лаборатория «Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем» Кабинет информационных систем и технологий АО «НПК «ЭЛАРА» № 2116 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды, автоматизированные рабочие места на 15 обучающихся, автоматизированное рабочее место преподавателя, <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран), маркерная доска, программное обеспечение общего и профессионального назначения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 103а (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 54)	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала

12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Методические указания для занятий лекционного типа

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу,

анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;

- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к тестированию и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 10) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.

11) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в данной программе задач, тестов, написания рефератов по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по данной дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ
рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол №_____ от «» 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол №_____ от «» 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол №_____ от «» 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол №_____ от «» 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

