

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Робототехника в электромеханических системах»
РПД Б1.В.ДВ.01.02 «Основы компьютерной техники»



**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**



УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора филиала ФГБОУ ВО
«НИУ «МЭИ» в г. Смоленске
канд. техн. наук, доцент
В.В. Рожков
«06» 03 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы компьютерной техники

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки (специальность): **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

Профиль: **«Робототехника в электромеханических системах»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Нормативный срок обучения: **4 года**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2026**

Смоленск

Программа составлена с учетом ОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного ректором ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Н.Д. Роголевым 20.12.2023.

Программу составил:

подпись

д.т.н., профессор В.В. Льготчиков
ФИО

« 24 » февраля 2026 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Электромеханических систем»
« 25 » февраля 2026 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой «Электромеханических систем»:

подпись

к.т.н., доцент В.В. Рожков
ФИО

« 05 » марта 2026 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

**Ответственный в филиале по работе
с ЛОВЗ и инвалидами**

подпись

зам. начальника УУ Е.В. Зуева
ФИО

« 05 » марта 2026 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к проектной деятельности путем формирования знаний, умений и навыков в области базовых языков программирования, алгоритмов математических и логических операций с различными форматами данных, формирования алгоритмов управления объектами в реальном масштабе времени, освоение технологий создания программного продукта, его отладки и документирования.

Задачи: изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина Основы компьютерной техники относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Математические основы программирования;

Основы теории подобия и моделирования.

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

Цифровые системы управления роботами и манипуляторами;

Преобразовательная техника в робототехнических системах;

Компьютерное управление в робототехнических системах;

Сервоконтроллеры роботов и манипуляторов;

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
ПК-6. Способен использовать современные цифровые технологии в процессе проектирования элементов робототехнических систем	ПК-6.1 Анализирует возможность распределения программных и аппаратных средств в процессе проектирования элементов робототехнических систем	Знает: терминологию, базовые понятия, языковую среду проектирования робототехнических систем; Умеет: формулировать задачу программной части алгоритма, определять форматы переменных; Владеет: приемами отладки программ в современных средах программирования.



	<p>ПК-6.2 Применяет современные цифровые технологии в процессе проектирования элементов робототехнических систем</p>	<p>Знает: приёмы сопоставления по эффективности варианты программных реализаций алгоритмов; Умеет: оценивать эффективность программного обеспечения при управлении элементами робототехнических систем в реальном масштабе времени; Владеет: приёмами улучшения потребительских свойств программного продукта.</p>
--	--	--

Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	<p>Лекционные занятия:</p> <p>1.1. Двоичная арифметика, обработка логической информации. Вычитание. Заем. Команды вычитания. Формат. Флаги. Примеры. Умножение. Алгоритм. Учёт знака. Формат. Флаги. Примеры. Деление. Алгоритм. Учёт знака. Формат. Флаги. Примеры. Команды уменьшения (увеличения) на единицу, сравнения, обращения и расширения знака. Точность. Коррекция результатов арифметических операций;</p> <p>1.2. Побитовая арифметика логическая форма представления дискретной информации. Логические команды. Формат. Флаги. Маскирование. Установка и сброс разряда. Примеры. Команды сдвига и циклического сдвига. Формат;</p> <p>1.3. Логический и арифметический сдвиг. Флаги. Примеры. Команды передачи управления безусловного, условного. Команды управления циклами. Формат. Флаги. Вложенные циклы. Примеры;</p> <p>1.4. Процедуры и табличные функции. Макроассемблер. Команды обмена, извлечения элемента таблицы, пересылки адреса, пересылки флагов, управления микропроцессором. Формат. Примеры Команды прерывания. Формат. Алгоритм выполнения команды микропроцессором. Вектор прерывания. Примеры;</p> <p>1.5. Примеры численных процедур и применение табличных функций Структура – запись. Макроассемблер. Операторы. Макроопределение (МО). Состав МО. Псевдооператоры МО. Отличие от подпрограмм (процедур). Задание МО. Библиотека процедур и МО. Формирование, открытие и подключение. Примеры;</p> <p>1.6. Микроконтроллеры (МК). Общие положения. Аппаратная часть кристалла. Достоинства. Состав. Номенклатура. Составные части. Функциональные возможности. Проблемы разработки оборудования с МК. Аппаратурные средства (АС) - программное обеспечение (ПО). Этапы разработки МК систем. Трудозатраты. Особенности разработки прикладного ПО. От профессионального программиста и непрограммирующего профессионала к программирующему профессионалу;</p> <p>1.7. МК PICmicro. Арифметически-логическое устройство. Аккумулятор и слово состояния. Банки регистров. Регистр специальных функций. Цоколёвка. Резидентная память. Память программ. Память данных. Регистры указатели. Устройства управления и синхронизации. Последовательность выборки и выполнения команд;</p> <p>1.8. Порты ввода/вывода информации. Схемотехника портов. Альтернативные функции. Нагрузочная способность портов. Система прерываний. Организация. Приоритет. Маски прерываний. Особые режимы работы МК. МК PICmicro;</p> <p>1.9. Система команд. Общие сведения. Типы операндов. Способы адресации. Флаги результата. Группа команд передачи данных. Аккумулятор. Группа арифметических команд. Логические команды. Команды операций с битами. Передача управления. Переходы: длинный, абсолютный, относительный, косвенный, условный. Подпрограммы;</p> <p>1.10. МК PICmicro. Контроллер PIC18F2320 (пример). Особенности структуры. Распределение памяти. Банки. Регистры специальных функций. Режимы адресации;</p> <p>1.11. МК PICmicro. Контроллер PIC18F2320. Работа с таблицами. Операции с FLASH и EEPROM памятью. Аппаратное умножение;</p> <p>1.12. МК PICmicro. Контроллер PIC18F2320. Система прерываний. Порты. Режимы. Таймеры. Режимы;</p> <p>1.13. МК PICmicro. Контроллер PIC18F2320. ССР модуль: захват, сравнение, ШИМ. Возможные интерфейсы инверторов;</p> <p>1.14. Встроенный многоканальный ЦАП: оценка быстродействия и программирование. Компараторы и детектор пониженного напряжения;</p>

	<p>1.15. Универсальный синхронный/асинхронный приёмник/передатчик. USART. Модуль синхронного порта. MSSP Режим SPI. Режим I²C;</p> <p>1.16. Шина I²C (физический уровень): запись информации, считывание информации, согласование быстродействия ведущего и ведомого;</p> <p>1.17. Шина I²C (логический уровень): запись и приём информации, запись/считывание информации в/из МС с адресной организацией внутренней структуры. Арбитраж шины с несколькими ведущими МС.</p>
2	<p>Лабораторные работы:</p> <p>2.1. Арифметические операции. Побитовый алгоритм;</p> <p>2.2. Логические операции. Расчёт логической функции;</p> <p>2.3. Арифметические операции. Побайтовый алгоритм. Расчёт по формуле;</p> <p>2.4. Быстродействующая база данных. Структура. Запись;</p> <p>2.5. Табличные функции, их использование;</p> <p>2.6. MICROCHIP. Структура однокристалльного контроллера. Пересылка данных. Эмулятор;</p> <p>2.7. PICDEM. Булевский процессор. Порты ввода/вывода Эмулятор, сценарий;</p> <p>2.8. PICDEM. Последовательные логические устройства;</p> <p>2.9. PICDEM. Подсчёт числа импульсов за фиксированный интервал времени;</p> <p>2.10. PICDEM. Цифровой задатчик интенсивности;</p> <p>2.11. PICDEM. Источник синусоидального напряжения с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ);</p> <p>2.12. PICDEM. Работа МК в мультиконтроллерных системах электропривода. Сеть: устройство COG (chip on glass) – контроллер.</p>
3	<p>Практические занятия:</p> <p>3.1. Составление алгоритмов расчёта по формулам, согласно индивидуальным заданиям, разбор характерных ошибок. Примеры;</p> <p>3.2. Составление алгоритмов работы с логическими переменными, расчёта значения логической функции, разбор характерных ошибок. Примеры;</p> <p>3.3. Составление алгоритмов работы с табличными функциями, базами данных, подпрограммами, разбор характерных ошибок. Примеры;</p> <p>3.4. Простейшие алгоритмы на языке микроконтроллера PICmicro, макросы, разбор характерных ошибок. Примеры;</p> <p>3.5. Простейшие алгоритмы на языке микроконтроллера PICmicro, потоки данных во внутренних структурах, инициализация аппаратных средств, разбор характерных ошибок. Примеры;</p> <p>3.6. Простейшие алгоритмы на языке микроконтроллера PICmicro, потоки данных во внутренних структурах, инициализация аппаратных средств (продолжение), разбор характерных ошибок. Примеры;</p> <p>3.7. Простейшие алгоритмы на языке микроконтроллера PICmicro, потоки данных во внутренних структурах, инициализация аппаратных средств МК, вывод информации на светодиоды, ввод информации от кнопочной станции, разбор характерных ошибок. Примеры;</p> <p>3.8. Простейшие алгоритмы на языке микроконтроллера PICmicro, потоки данных во внутренних структурах, инициализация аппаратных средств МК, вывод информации на индикацию, знакомство с работой шин, разбор характерных ошибок. Примеры;</p>
4	<p>Расчётно-графическая работа:</p> <p>задания индивидуальные и связанные с несколькими актуальными лабораторными работами. Текст РГР дополняет отчёт. Темы:</p> <p>4.1. Подготовка расчётно-графической иллюстрации и блок-схемы к алгоритмам лабораторных работ 2.1 и 2.3;</p>

	<p>4.2. Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы 2.4 – 2.5. Шаблоны структур и записей, поиск оптимального шага табличной функции заданной точности;</p> <p>4.3. Подготовка расчётно-графического расчёта к лабораторной работе 2.8. Принципиальная схема питания шагового двигателя и драйверов. Тип микросхем драйверов, поверочный расчёт согласования входных и выходных каскадов элементов. Иллюстрация по фазности и алгоритмам управления шаговым двигателем (индивидуальные по вариантам). Используется информация по составу оборудования PICDEM Mechatronics;</p> <p>4.4. Подготовка расчётно-графического расчёта к лабораторным работам 2.9 – 2.10. Расчёт согласующих элементы кнопочной станции, генератора импульсов и микроконтроллера. Выбор элементной базы. Для задатчика интенсивности рассчитать формирователь выходного сигнала (ЦАП или ШИМ с аппаратурным R-C фильтром с его элементами). Использовать информацию по составу оборудования PICDEM Mechatronics;</p> <p>4.5. Подготовка расчётно-графического расчёта к лабораторным работам 2.11 – 2.12. Расчёт согласующие элементы кнопочной станции, генератора импульсов, силового модуля полевых ключей и микроконтроллера. Поверочный расчёт по выбору согласующих элементов подключения МК и СОГ прямо.</p>
5	<p>Самостоятельная работа студентов:</p> <p>5.1. Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы 2.1 – 2.3 (изучение методических указаний, составление алгоритмов программ), подготовка к лекциям 1.1 – 1.3, выполнение 4.1;</p> <p>5.2. Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы 2.4 – 2.5 (изучение методических указаний, составление алгоритмов программ), подготовка к лекциям 1.4 – 1.5, выполнение 4.2;</p> <p>5.3. Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы 2.6 – 2.8 (изучение методических указаний, составление алгоритмов программ) подготовка к лекциям 1.6 – 1.9, выполнение 4.3;</p> <p>5.4. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ 2.9 – 2.10 (изучение методических указаний, составление алгоритмов программ), выполнение 4.4;</p> <p>5.5. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ 2.11 – 2.12 (изучение методических указаний, составление алгоритмов программ), выполнение 4.5.</p>

Текущий контроль: защита лабораторных работ и соответствующих пунктов РГР (по расписанию после выполнения каждого из разделов 4.1-4.5).

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств. Включается проведение интерактивных лекций: лекция с заранее запланированными ошибками, лекция визуализация.

Таблица - Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной занятий по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция; Интерактивная лекция (лекция-визуализация); Лекция, составленная на основе результатов научных иссле-

		дований.
2	Практические занятия	Технология обучения на основе решения задач и выполнения упражнений Технологии проведения практических занятий в форме семинара: тематический семинар, проблемный семинар; Технология проблемного обучения на основе анализа ситуаций и имитационных моделей: групповая дискуссия.
3	Лабораторная работа	Технология выполнения лабораторных заданий в малой группе (в бригаде); Игровые технологии: деловые игры; Технология проблемного обучения на основе анализа результатов лабораторной работы: индивидуальный опрос, собеседование в малой группе (бригаде).
4	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине).
5	Контроль (промежуточная аттестация: экзамен)	Технология устного опроса; рейтинговая система контроля.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами.

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.

Оценочные материалы текущего контроля:

В процессе защиты лабораторных работ и тем практических занятий, как формы текущего контроля и на защите соответствующих пунктов задания (методические указания: «Льготчиков В.В., Малиновский А.Е. Практикум по курсу “Математические основы программирования” - Смоленск: Филиал ГОУ ВПО «МЭИ(ТУ), 2005.- 59с.»; «Применение программируемых контроллеров в электромеханических системах. [Текст]: методические указания / А.Е. Малиновский, В.В. Льготчиков. – Смоленск: РИО филиал МЭИ в г. Смоленске, 2013. – 40 с.»; Авторизованный лазерный диск с документацией: «PICDEM Mechatronics. Microchip. 2007 Microchip Technology Inc. DS515598) задаётся 2 вопроса из примерного перечня:

1. В какой среде формируется исходный текст файла программы для ассемблирования?
2. Какой язык используется при создании ПО?
3. Перечислить опции отладки, которые предоставляет отладчик ассемблера.
4. Какие сценарии работы ПК можно задать в эмуляторе для отладки ПО?
5. Можно ли осуществить трассировку ПО ПК?
6. Какие «окна» можно открыть в отладчике?

7. Что надо предпринять в отладочной среде, чтобы изменить содержимого ячеек памяти ПК?
8. Какие команды исполняемой программы должны быть выполнены, чтобы настроились сегменты данных и стека?
9. Предусмотрены ли в комплексе программирования язык с «макро» средствами?
10. Как увеличить число окон отладчика программ ПК?
11. Что значит полностью определить сегмент стека?
12. Какую информацию включает листинг программы, генерируемый Ассемблером?

В процессе защиты расчётно-графической работы «Математические основы программирования» студентам задаётся 2 вопроса из следующего примерного перечня:

1. Какая необходимость в представлении алгоритма операций побитной арифметике в графическом виде?
2. Проиллюстрировать графически необходимость использования операции сдвига информации в регистре по часовой стрелки в алгоритме реализации операции программного побитного умножения.
3. Проиллюстрировать графически необходимость использования операции сдвига информации в регистре против часовой стрелки в алгоритме реализации операции программного побитного умножения.
4. Проиллюстрировать графически необходимость в реализации обмена битами между словами с использованием флага переноса и команд сдвига в алгоритме умножения.
5. Проиллюстрировать графически необходимость учёта «сквозных» переносов при многобайтном умножении.
6. Проиллюстрировать графически необходимость в использовании дополнительных ячеек памяти при формировании частичных сумм в алгоритме многобайтного умножения.
7. Проиллюстрировать графически необходимость использования команд сдвига по часовой стрелке и против при реализации алгоритма побитного деления.
8. В чём преимущество графического представления алгоритмов побайтовой арифметики?
9. Почему графически часто числовую ось представления в двоичной форме числа со знаком представляют в виде окружности?
10. Какие есть требования к величине операндов в контрольных примерах, которые должны быть выполнены для корректной отладки программ?
11. Как рассчитываются размер памяти, отводимой под результат выполнения различных арифметических действий в двоичном формате над числами со знаком?

Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе её формирования, полный ответ на один и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню.

Оценочные материалы промежуточной аттестации:

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закреплёнными за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины):

1. Побайтная арифметика. Операции с числами повышенной точности. Арифметические команды.
2. Представление чисел. Формат. Числа со знаком. Коды.
3. Двоично-десятичный код. Упакованные числа.
4. Сложение. Перенос. Команды сложения. Формат. Флаги.
5. Вычитание. Заем. Команды вычитания. Формат. Флаги.
6. Умножение. Алгоритм. Учёт знака. Формат. Флаги.

7. Деление. Алгоритм. Учёт знака. Формат. Флаги.
8. Команды уменьшения (увеличения) на единицу, сравнения, обращения и расширения знака. Точность. Коррекция результатов арифметических операций
9. Побитовая арифметика логическая форма представления дискретной информации.
10. Логические команды. Формат. Флаги. Маскирование. Установка и сброс разряда.
11. Команды сдвига и циклического сдвига. Формат. Логический и арифметический сдвиг. Флаги.
12. Команды передачи управления безусловного, условного. Команды управления циклами. Формат. Флаги. Вложенные циклы.
13. Команды обмена, извлечения элемента таблицы, пересылки адреса, пересылки флагов, управления микропроцессором. Формат.
14. Команды прерывания. Формат. Алгоритм выполнения команды микропроцессором. Вектор прерывания.
15. Примеры численных процедур и применение табличных функций.
16. Однокристальные микроконтроллеры (МК). Достоинства. Состав. Номенклатура. Составные части
17. Однокристальные МК. Функциональные возможности. Особенности. Проблемы разработки оборудования с МК. Аппаратурные средства (АС) - программное обеспечение (ПО).
18. Этапы разработки МК систем. Трудозатраты. Особенности разработки прикладного ПО.
19. От профессионального программиста и непрограммирующего профессионала к программирующему профессионалу.
20. МК PICmicro. Арифметически-логическое устройство. Аккумулятор и слово состояния. Банки регистров. Регистр специальных функций. Цоколёвка. *Рисунок**.
21. Резидентная память. Память программ. Память данных. Регистры указатели. *Рисунок*.
22. Устройства управления и синхронизации. Последовательность выборки и выполнения команд. Порты ввода/вывода информации.
23. Схемотехника портов. Альтернативные функции. Нагрузочная способность портов. *Рисунок*.
24. Система прерываний. Организация. Приоритет. Маски прерываний. Особые режимы работы МК. *Рисунок*.
25. Система команд. Общие сведения. Типы операндов. Способы адресации. Флаги результата.
26. Система команд. Группа команд передачи данных. Аккумулятор.
27. Группа арифметических команд. Логические команды.
28. Команды операций с битами. Передача управления.
29. Переходы: длинный, абсолютный, относительный, косвенный, условный. Подпрограммы.
30. Разработка программного обеспечения (ПО). Формализованный подход. Элементы алгоритмов. Процедуры и подпрограммы. Кросс-средства и отладка ПО.
31. Разработка ПО. Работа в среде программ-эмуляторов. Структура меню. Поля. Ввод и редактирование, сохранение, загрузка, исполнение и отладка программ в среде эмулятора.
32. Ассемблер. Состав. Последовательность работы.
33. МК в системах управления. Организация взаимодействия МК с объектом. Структура цифровой системы управления на основе МК.
34. Ввод информации с двоичных датчиков. Ожидание событий.

35. Устранение дребезга контактов. Подсчет числа импульсов: между двумя событиями, за промежутки времени.
36. Опрос группы двоичных датчиков. Работа с портами.
37. Вывод управляющих сигналов из МК. Формирование статических и импульсных сигналов. Масштабирование.
38. Реализация функций времени: программная задержка, задержка на основе таймеров. Измерение временных интервалов.
39. Преобразование кодов: унитарный - двоичный позиционный, систем счисления, параллельный - последовательный.
40. Использование таблиц, функциональные преобразователи.
41. Локальные управляющие микросети на основе МК.
42. Система управления технологическим объектом на базе МК.
43. Сигнальные микропроцессоры. Требования.
44. МК PICmicro. Контроллер PIC18F2320. Особенности структуры. Распределение памяти. Банки. Регистры специальных функций. *Рисунок.*
45. Контроллер PIC18F2320. Режимы адресации.
46. Контроллер PIC18F2320. Работа с таблицами.
47. Контроллер PIC18F2320. Операции с FLASH и EEPROM памятью.
48. Аппаратное умножение.
49. Контроллер PIC18F2320. Система прерываний. *Рисунок.*
50. Порты. Режимы. *Рисунок.*
51. Таймеры. Режимы. *Рисунок.*
52. ССР модуль. Захват. *Рисунок.*
53. ССР модуль. Сравнение. *Рисунок.*
54. ССР модуль. ШИМ. Работа. *Рисунок.*
55. ССР модуль. ШИМ. Возможные интерфейсы инверторов. *Рисунок.*
56. Модуль синхронного порта. MSSP Режим SPI. *Рисунок.*
57. Модуль синхронного порта. MSSP. Режим I²C. *Рисунок.*
58. Универсальный синхронный/асинхронный приёмник/передатчик. USART. *Рисунок.*
59. Встроенный многоканальный ЦАП: оценка быстродействия и программирование. *Рисунок.*
60. Компараторы и детектор пониженного напряжения. *Рисунок.*
61. Шина I²C. Физический уровень. Запись информации. *Рисунок.*
62. Шина I²C. Физический уровень. Считывание информации. *Рисунок.*
63. Шина I²C. Физический уровень. Согласование быстродействия ведущего и ведомого. *Рисунок.*
64. Шина I²C. Логический уровень. Запись и приём информации. *Рисунок.*
65. Шина I²C. Логический уровень. Запись информации в МС с адресной организацией внутренней структуры. *Рисунок.*
66. Шина I²C. Логический уровень. Считывание информации из МС с адресной организацией внутренней структуры. *Рисунок.*
67. Шина I²C. Физический уровень. Арбитраж шины с несколькими ведущими. *Рисунок.*

* - дополнение слова «*Рисунок.*» к тексту вопроса означает, что при ответе на соответствующий вопрос студенту на экзамене в помощь предоставляется схема или графическая иллюстрация.

Первый вопрос в экзаменационном билете студента – вопрос по лекционному материалу (вопр.1-46). Второй вопрос – задача на тему, близкую к разбираемым на практических занятиях и в процессе выполнения расчетно-графической работы (вопр.47-81).

1. Побайтная арифметика. Операции с числами повышенной точности. Арифметические команды.

2. Представление чисел. Формат. Числа со знаком. Коды.
3. Двоично-десятичный код. Упакованные числа.
4. Побитовая арифметика логическая форма представления дискретной информации.
5. Логические команды. Формат. Флаги. Маскирование. Установка и сброс разряда.
6. Команды обмена, извлечения элемента таблицы, пересылки адреса, пересылки флагов, управления микропроцессором. Формат.
7. Команды прерывания. Формат. Алгоритм выполнения команды микропроцессором. Вектор прерывания.
8. Примеры численных процедур и применение табличных функций.
9. Однокристалльные МК. Функциональные возможности. Особенности. Проблемы разработки оборудования с МК. Аппаратурные средства (АС) - программное обеспечение (ПО).
10. Этапы разработки МК систем. Трудозатраты. Особенности разработки прикладного ПО.
11. От профессионального программиста и непрограммирующего профессионала к программирующему профессионалу.
12. МК PICmicro. Арифметически-логическое устройство. Аккумулятор и слово состояния. Банки регистров. Регистр специальных функций. Цоколёвка. *Рисунок**.
13. Резидентная память. Память программ. Память данных. Регистры указатели. *Рисунок*.
14. Схемотехника портов. Альтернативные функции. Нагрузочная способность портов. *Рисунок*.
15. Система прерываний. Организация. Приоритет. Маски прерываний. Особые режимы работы МК. *Рисунок*.
16. Система команд. Общие сведения. Типы операндов. Способы адресации. Флаги результата.
17. Команды операций с битами. Передача управления.
18. Переходы: длинный, абсолютный, относительный, косвенный, условный. Подпрограммы.
19. Использование таблиц, функциональные преобразователи.
20. Локальные управляющие микросети на основе МК.
21. Система управления технологическим объектом на базе МК.
22. Сигнальные микропроцессоры. Требования.
23. МК PICmicro. Контроллер PIC18F2320. Особенности структуры. Распределение памяти. Банки. Регистры специальных функций. *Рисунок*.
24. Контроллер PIC18F2320. Режимы адресации.
25. Контроллер PIC18F2320. Работа с таблицами.
26. Контроллер PIC18F2320. Операции с FLASH и EEPROM памятью.
27. Аппаратное умножение.
28. Контроллер PIC18F2320. Система прерываний. *Рисунок*.
29. Порты. Режимы. *Рисунок*.
30. Таймеры. Режимы. *Рисунок*.
31. ССР модуль. Захват. *Рисунок*.
32. ССР модуль. Сравнение. *Рисунок*.
33. ССР модуль. ШИМ. Работа. *Рисунок*.
34. ССР модуль. ШИМ. Возможные интерфейсы инверторов. *Рисунок*.
35. Модуль синхронного порта. MSSP Режим SPI. *Рисунок*.
36. Модуль синхронного порта. MSSP. Режим I²C. *Рисунок*.
37. Универсальный синхронный/асинхронный приёмник/передатчик. USART. *Рисунок*.

38. Встроенный многоканальный ЦАП: оценка быстродействия и программирование.
Рисунок.
39. Компараторы и детектор пониженного напряжения. *Рисунок.*
40. Шина I²S. Физический уровень. Запись информации. *Рисунок.*
41. Шина I²S. Физический уровень. Считывание информации. *Рисунок.*
42. Шина I²S. Физический уровень. Согласование быстродействия ведущего и ведомого.
Рисунок.
43. Шина I²S. Логический уровень. Запись и приём информации. *Рисунок.*
44. Шина I²S. Логический уровень. Запись информации в МС с адресной организацией внутренней структуры. *Рисунок.*
45. Шина I²S. Логический уровень. Считывание информации из МС с адресной организацией внутренней структуры. *Рисунок.*
46. Шина I²S. Физический уровень. Арбитраж шины с несколькими ведущими. *Рисунок.*
47. Перечислить опции отладки, которые предоставляет отладчик ассемблера.
48. Какие сценарии работы ПК можно задать в эмуляторе для отладки ПО?
49. Можно ли осуществить трассировку ПО ПК?
50. Какие «окна» можно открыть в отладчике?
51. Что надо предпринять в отладочной среде, чтобы изменить содержимое ячеек памяти ПК?
52. Какие команды исполняемой программы должны быть выполнены, чтобы настроились сегменты данных и стека?
53. Предусмотрены ли в комплексе программирования язык с «макро» средствами?
54. Как увеличить число окон отладчика программ ПК?
55. Что значит полностью определить сегмент стека?
56. Какую информацию включает листинг программы, генерируемый Ассемблером?
57. Проиллюстрировать графически необходимость использования операции сдвига информации в регистре по часовой стрелки в алгоритме реализации операции программного побитного умножения.
58. Проиллюстрировать графически необходимость использования операции сдвига информации в регистре против часовой стрелки в алгоритме реализации операции программного побитного умножения.
59. Проиллюстрировать графически необходимость в реализации обмена битами между словами с использованием флага переноса и команд сдвига в алгоритме умножения.
60. Проиллюстрировать графически необходимость учёта «сквозных» переносов при многобайтном умножении.
61. Проиллюстрировать графически необходимость в использовании дополнительных ячеек памяти при формировании частичных сумм в алгоритме многобайтного умножения.
62. Проиллюстрировать графически необходимость использования команд сдвига по часовой стрелке и против при реализации алгоритма побитного деления.
63. В чём преимущество графического представления алгоритмов побайтовой арифметики?
64. Почему графически часто числовую ось представления в двоичной форме числа со знаком представляют в виде окружности?
65. Как рассчитываются размер памяти, отводимой под результат выполнения различных арифметических действий в двоичном формате над числами со знаком?
66. Как открыть новый проект создания программного обеспечения (ПО) МК?
67. Какой язык используется при создании ПО?
68. Перечислить средства отладки, которые предоставляет среда разработки ПО.
69. Какие сценарии работы МК можно задать в эмуляторе для отладки ПО?
70. Можно ли осуществить трассировку ПО?
71. Есть ли ограничения на число перепрограммирований МК?

72. Какой состав оборудования необходим для формирования отладочного комплекса программирования МК на ПК?
 73. Как выбрать драйвер, силовой ключ конвертора для питания шагового двигателя?
 74. Какие дополнительные функции по исключению аварийных режимов конвертора приданы драйверу демонстрационной платы?
 75. Как согласовать интерфейс комплекса драйвер – силовой ключ?
 76. По каким параметрам выбирается силовой ключ конвертора шагового двигателя?
 77. Как подключить кнопочную станцию к МК?
 78. Надо ли согласовывать по оперативным сигналам микросхемы различных типов и как это делать?
 79. Какие функции выполняет COG (chip on glass)?
 80. Как представить графически работу шины COG/МК на логическом уровне?
 81. Как представить графически работу шины COG/МК на физическом уровне?
- * - дополнение слова «Рисунок.» к тексту вопроса означает, что при ответе на соответствующий вопрос студенту в помощь предоставляется схема или графическая иллюстрация.

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено" (далее - пятибалльная система).

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – **экзамен**.

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эталонный».
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом непринципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».
«удовлетворительно»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
(удовлетворительно)»/ «зачтено»	литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».
«неудовлетворительно»/ не зачтено	Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащённая:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: ноутбуком; стационарным проектором.

Учебная аудитория для проведения практических занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащённая:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: ноутбуком; стационарным проектором.

Для проведения занятий лабораторного типа используются специализированные лаборатории: лаборатория Б-107 «Систем микропроцессорного управления», расположенная по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр., д.1, Здание энергетического института (лабораторный корпус № 2).

Лаборатория оснащена десятью лабораторными стендами с электроприводами .

В основное оборудование лаборатории входят следующая аппаратура, необходимая для проведения лабораторных работ по дисциплине «Основы компьютерной техники»: персональные компьютеры, маломощные электродвигатели (до 100 Вт) постоянного тока и шаговые с возможностью подключения в режиме самокоммутации, демонстрационные платы с интерфейсом, обеспечивающим многократное программирование контроллеров и отладку программ. Используется внутрисхемный наладчик.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональным компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;

- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;

- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература.

1. Информационные технологии. Базовый курс: учебник / А. В. Костюк, С. А. Бобонец, А. В. Флегонтов, А. К. Черных. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 604 с. — ISBN 978-5-8114-4065-8. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/114686> (дата обращения: 01.03.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Чернов, В. М. Арифметические методы синтеза быстрых алгоритмов дискретных ортогональных преобразований: учебное пособие / В. М. Чернов. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2007. — 264 с. — ISBN 978-5-9221-0940-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2133> (дата обращения: 01.03.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература.

1. Кузнецов, О. П. Дискретная математика для инженера: учебное пособие / О. П. Кузнецов. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2009. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-0570-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/220> (дата обращения: 01.03.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Список авторских методических разработок.

1. Льготчиков В.В., Малиновский А.Е. Лабораторный практикум по курсу «Математические основы программирования» - Смоленск: Филиал ГОУ ВПО «МЭИ(ТУ)», 2005. – 59 с.
2. Малиновский А.Е., Льготчиков В.В. Применение микропроцессорной техники в электромеханических системах: Лабораторный практикум: Учебн. пособие по курсу «Программируемые контроллеры». – Смоленск: СФМЭИ, 2001. – 61 с.
3. Малиновский А.Е., Льготчиков В.В. Применение программируемых контроллеров в электромеханических системах. Лабораторный практикум: Учебн. пособие по курсу "Программируемые контроллеры". – Смоленск: СФ МЭИ, 2013. – 32с.



ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер из- ме- не- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	из- ме- нен- ных	за- ме- нен- ных	но- вых	ан- ну- ли- ро- ванн ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10