

**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  
по учебно-методической работе  
**В.В. Рожков**  
« 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ДИСКРЕТНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ  
В ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

---

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Профиль подготовки: **Робототехника в электромеханических системах**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Нормативный срок обучения: **4 года**

Форма обучения: **очная**

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

**Целью освоения дисциплины** является подготовка обучающихся к производственно-технологической деятельности по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

**Задачами дисциплины** является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих профессиональных компетенций:

- ПК-6 «способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности».

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- методы математического анализа цифровых устройств управления электромеханическими системами;
- приёмы решения инженерно-технических и экономических задач с применением средств прикладного программного обеспечения;

### **Уметь:**

- пользоваться методами математического анализа для построения алгоритмов работы цифровых блоков управления, использовать их для решения прикладных задач;
- применять современные информационные технологии, обеспечивающие работу электротехнических устройств;

### **Владеть:**

- навыками математического анализа и моделирования, теоретического исследования узлов дискретного управления электромеханическими системами;
- навыками использования современных информационных технологий, пакетов прикладных программ.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин Б1.В.ОД.5 бакалавров цикла Б1 образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Робототехника в электромеханических системах» направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

В соответствии с учебным планом по направлению «Электроэнергетика и электротехника» дисциплина «Дискретные преобразования в электромеханических системах» базируется на следующих дисциплинах:

Б1.Б.9 Теоретические основы электротехники

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин:

Б1.В.ОД.10 Силовая электроника

Б1.В.ОД.11 Электрический привод

Б1.В.ДВ.5.1 Механика движений роботов

Б1.В.ДВ.5.2 Оптимизация пространственных манипуляций роботов

- Б1.В.ДВ.7.1 Мехатронные узлы  
Б1.В.ДВ.7.2 Прочностные расчеты в задачах робототехники

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

**Аудиторная работа**

Цикл:	Б1	Семестр
Часть цикла:	вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ОД.5	
Часов (всего) по учебному плану:	216	4 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	4 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	1,36	4 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	1,36	4 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	-	-
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	3,108	4 семестр
Зачёт (ЗЕТ, часов) (в объеме самостоятельной работы)	-	4 семестр
Экзамен (ЗЕТ, часов)	1,36	4 семестр

**Самостоятельная работа студентов**

Вид работ	Трудоемкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	1, 36
Подготовка к практическим занятиям (пз)	1,36
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (лаб)	-
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	1, 36
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	-
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	-
Подготовка к экзамену	-
Всего:	3,108

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебной занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<b>Тема 1.</b> Принципы дискретного представления информации.	42	4	10		28	6
2	<b>Тема 2.</b> Структура микропроцессора. Ре-	44	12	8		24	6

	жимы адресации.						
3	<b>Тема 3.</b> Язык программирования. Время выполнения команд.	48	12	8		28	6
4	<b>Тема 4.</b> Двоичная арифметика. Команды, алгоритмы.	46	8	10		28	6
<b>всего 216 часов по видам учебных занятий (с учётом экзамена 36 часов)</b>			<b>36</b>	<b>36</b>		<b>108</b>	<b>24</b>

## Содержание по видам учебных занятий

### Тема 1. Принципы дискретного представления информации

**Лекция 1.** Введение. Форма представления информации в персональных компьютерах (ПК). Дискретизация по уровню, числу отсчётов. Измерение количества информации. Бит. Байт. Код. (2 часа).

**Лекция 2.** Позиционные системы счисления. Двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная. Машинные алгоритмы перевода чисел из одной позиционной системы счисления в другую: их отличие и преимущества. Структура программы (2 часа).

**Практическое занятие 1.** Позиционные системы счисления. Алгоритмы программ. Машинные алгоритмы обработки цифровой информации (4 часа).

**Практическое занятие 2.** Позиционные системы счисления. Программирование интерфейса (4 часа).

**Практическое занятие 3.** Позиционные системы счисления. Отладка программного обеспечения (2 часа).

**Самостоятельная работа 1.** Подготовка к выполнению и защите программ практических занятий №1 - №3 (изучение методических указаний, предварительная проработка программных алгоритмов, подготовка к зачёту). Выполнение соответствующего пункта расчетно-графической работы с индивидуальными заданиями по вариантам представлены в методических указаниях по практическим заданиям (1-3): формулировка цифровых алгоритмов, формирование структурных схем алгоритмов (методом «арифметического правила» и машинным методом «перебора»), (приложение к РП), защита (всего к теме №1 – 28 часов).

**Текущий контроль** – защита отчётов по практическим занятиям с включением пунктов расчетно-графической работы.

### Тема 2. Структура микропроцессора. Режимы адресации.

**Лекция 3.** Программная модель микропроцессора "фон-неймановского" типа. Основные технические характеристики. Тактовая частота. Архитектура. Принцип работы АЛУ. Регистры общего назначения (2 часа).

**Лекция 4.** Индексные регистры. Сегментные регистры. Командный регистр. Счетчик команд. Регистр признаков. ОЗУ. ПЗУ. Шины адреса, данных, управления. Ширина шины. Изменение параметров шин ПК по моделям. Работа с памятью персонального компьютера (2 часа).

**Лекция 5.** Алгоритм формирования физического адреса. Сегмент. Смещение. Параграф. Распределение памяти ПК. Аппаратная и программная часть (2 часа).

**Лекция 6.** Программные оболочки. Операционные системы. Ядро. Сервисные функции. BIOS. Контроллер видеотерминала. Режимы работы. Videобуфер. Непосредственное отображение памяти. Пример. (2 часа).

**Лекция 7.** Ассемблер. Трансляция команд в машинные коды. Типы команд. Последовательность выполнения команд. Команды пересылки данных. Примеры (2 часа).

**Лекция 8.** Ассемблер. Режимы адресации. Регистровая адресация. Непосредственная адресация. Прямая адресация. Косвенная регистровая адресация. Адресация по базе. Прямая адресация с индексированием. Адресация по базе с индексированием. Примеры (2 часа).

**Практическое занятие 4.** Программная ревизия ресурсов персонального компьютера (ПК). Составление алгоритма (3 часа).

**Практическое занятие 5.** Программный тест памяти компьютера (ПК). Составление алгоритма (3 часа).

**Практическое занятие 6.** Настройка программного интерфейса. Отладка (2 часа).

**Самостоятельная работа 2.** Подготовка к выполнению и защите программ практических занятий №4 - №6 (изучение методических указаний, предварительная проработка программных алгоритмов, подготовка к зачёту). Выполнение соответствующего пункта расчетно-графической работы с индивидуальными заданиями по вариантам представлены в методических указаниях по практическим заданиям (4-6): формулировка цифровых алгоритмов, формирование структурных схем алгоритмов (алгоритмы приёма «маскирования» информации, теста ячеек памяти, ресурсов ПК. Чертежи блок-схем по требованиям ЕСКД.), (приложение к РП), защита (всего к теме №2 – 24 часа).

**Текущий контроль** – защита отчётов по практическим занятиям с включением пунктов расчетно-графической работы .

### **Тема 3. Язык программирования. Время выполнения команд.**

**Лекция 9.** Ассемблер. Расчёт времени выполнения команды. Форматы команд, правила записи, поля, трансляция команд ассемблера в машинный код (2 часа).

**Лекция 10.** Ассемблер. Ручная трансляция команды цикла, расчёт смещения. Пример программы и ручной трансляции команд ассемблера в машинный код. Программирование на языке (2 часа).

**Лекция 11.** Язык Ассемблер (TASM), его функции. Пример программы. Определение сегментов: стека, данных, кодового (2 часа).

**Лекция 12.** Ассемблер. Полное определение стека, его глубина. Правила организации стека, обращения к элементам стека и размещения его в памяти, направление его роста. Предекрементный-постинкрементный, LIFO стек. Шаблон программы (2 часа).

**Лекция 13.** Ассемблер. Написание текста программы. Цикл устранения синтаксических ошибок. Получение объектного кода. Редактор связей и его назначение. Получение исполняемого файла (2 часа).

**Лекция 14.** Ассемблер. Полно экранный отладчик (TD). Отладка, использование ресурсов отладчика: пошаговое выполнение, точки разрывов, окна содержимого регистров, стека, областей памяти. Псевдооператоры определения данных. Примеры. Команды цикла: организация вложенных циклов с использованием стека (2 часа).

**Практическое занятие 7.** Работы с памятью видеобуфера. Паскаль (3 часа).

**Практическое занятие 8.** Работы с памятью видеобуфера. Паскаль. Ручная трансляция команд ассемблера в машинный код (3 часа).

**Практическое занятие 9.** Настройка программного интерфейса. Отладка (2 часа).

**Самостоятельная работа 3.** Подготовка к выполнению и защите отчётов по выполнению практических заданий № 7 - № 9 (изучение методических указаний, предварительная выработка алгоритма программного обеспечения), выполнение соответствующего пункта расчетно-графической работы с индивидуальными заданиями по вариантам представлены в методических указаниях по практическим заданиям (7-9): формулировка цифровых алгоритмов, формирование структурных схем трансляции используемых команд в машинные коды с формированием полей адресации, соответствующие её типу, работы с индикаторами и т.п.), защита (всего к теме №3 – 28 часов).

**Текущий контроль** – устный опрос при проведении допуска к практическим работам, защите отчётов с включением пунктов расчетно-графической работы по индивидуальным заданиям, консультирование и защита.

#### **Тема 4. Двоичная арифметика. Команды, алгоритмы.**

**Лекция 15.** Ассемблер. Разрядная сетка. Представление числа в ПК. Целые и дробные числа без знака. Числа со знаком. Обратный и дополнительный код. Числовая ось.

**Лекция 16.** Ассемблер. Бит переноса и признак переполнения. Формальные признаки потери точности расчёта. Примеры программ.

**Лекция 17.** Ассемблер. Побайтная арифметика. Операции с числами повышенной точности. Пример программы.(2 часа).

**Лекция 18.** Арифметические команды. Представление чисел. Формат. Числа со знаком. Коды. Двоично-десятичный код. Упакованные числа. Сложение. Перенос. Команды сложения. Формат. Флаги. Примеры. Вычитание. Заем. Команды вычитания. Формат. Флаги. Примеры.

**Практическое занятие 10.** Работы с памятью видеобуфера. Ассемблер. Корректное формирование сегментов. Шаблон программы. (3 часа).

**Практическое занятие 11.** Работы с памятью видеобуфера. Ассемблер. Редактор связей. Листинг. Комментарии (3 часа).

**Практическое занятие 12.** Работы с памятью видеобуфера. Ассемблер. Возможности отладчика программ (TD) (4 часа).

**Самостоятельная работа 4.** Подготовка к выполнению и защите отчётов по выполнению практических заданий № 10 - № 12 (изучение методических указаний, предварительная выработка алгоритма программного обеспечения), выполнение соответствующего пункта расчетно-графической работы с индивидуальными заданиями по вариантам представлены в методических указаниях по практическим заданиям (10-12): формулировка цифровых алгоритмов, формирование структурных схем, настройка многооконного программного отладчика с пошаговой иллюстрацией изменений содержимого полей рабочего поля при выполнении программы в пошаговом режиме, изменение исходных данных и др. возможности отладчика, защита (всего к теме №4 – 28 часов).

**Текущий контроль** – устный опрос по теме при подготовке к практическим занятиям, защите отчётов с включением пунктов расчетно-графической работы по индивидуальным заданиям по индивидуальным заданиям, консультирование и защита.

Практические занятия №1-12 (36 часов) проводятся в интерактивной форме: используется индивидуальный метод выполнения задания с использованием ПК дисплейного класса. Исходные данные выбираются в соответствии с вариантом (номером студента в списке группы). Анализ результатов самостоятельного этапа работы, программирования на практическом занятии производится преподавателем совместно со студентом; инициируется поиск оптимальных алгоритмов, вырабатываются правила отладки и контроля результата. Навыки работы с программными продуктами, языками программирования, отладчиками прививаются способом активного показа ключевых моментов с использованием принципа – «делай, как я...». Полученный опыт обобщается и делается доступным для всех активных участников процесса обучения.

#### **Промежуточная аттестация по дисциплине: экзамен**

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № И-23.



## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны: демонстрационные слайды лекций по дисциплине, методические указания по самостоятельной работе при подготовке к практическим занятиям (см. Приложение к РПД).

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-6.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, а также решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи зачёта.

### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ПК-6 «способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по практическим занятиям. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах, ответах на практических занятиях.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- методов математического анализа цифровых устройств управления электромеханических систем;

наличие **умения**:

- применять современные информационные технологии, обеспечивающие работу электротехнических устройств;

присутствие **навыка**:

- математического анализа и моделирования, теоретического исследования узлов дискретного управления электромеханическими системами.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции в процессе выполнения и защиты заданий на практических занятиях.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ПК-6 «способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности», в процессе защиты практических заданий, как формы текущего контроля. На защите соответствующих пунктов задания задается 2 вопроса из примерного перечня:

1. Почему системы счисления названы позиционными (ПСС)?
2. Перечислите области применения известных Вам ПСС.
3. В чём отличие машинных алгоритмов перевода числа из одной ПСС в другую?
4. Каковы основные элементы структуры центрального процессора персонального компьютера (ПК)?
5. В чём состоит алгоритм смены содержимого счётчика команд процессора ПК?
6. Как реализуется требование повышенной точности расчёта в цифровом устройстве управления?
7. Как умножить число в ПСС (двоичной, восьмеричной, шестнадцатеричной) на множитель, кратный основанию?
8. Как разделить число в ПСС (двоичной, восьмеричной, шестнадцатеричной) на делитель, кратный основанию?
9. Как представить в двоичном коде отрицательное число?
10. Что означает термин «потеря точности» при операциях с числами ограниченного формата?
11. Какие существуют формальные признаки переполнения разрядной сетки, отведенной под результат, при операциях с числами со знаком?
12. Какие максимальные числа со знаком и без можно записать в байте, слове, двойном слове?

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

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ПК-6 «способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности» в результате выполнения заданий на практических занятиях.

Оценивается активность работы студента на практических занятиях, глубина ответов студента при допуске к работе на ПК в дисплейном классе, при устных опросах в процессе выполнения заданий к каждому практическому занятию.

Способность называть при устном ответе основные понятия, связанные с дискретной формой представления числа, правил работы с ПСС соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, в дополнение к пороговому самостоятельно анализировать структуру процессора с полным знанием о назначении функциональных узлов – соответствует продвинутому уровню; в дополнении к продвинутому способен определять необходимую разрядность числа для конкретной технологической задачи – соответствует эталонному уровню.



В процессе защиты расчетно-графической работы (методические указания к выполнению расчетно-графической работы представлены в приложении к РПД) студентам задается 2 вопроса из следующего примерного перечня:

- 1) Каков алгоритм (общий) перевода чисел из одной позиционной системы счисления (ПСС) в другую?
- 2) В чём преимущества «машинного» алгоритм перевода чисел (простым перебором) из одной позиционной системы счисления в другую и в чём его недостатки?
- 3) В чём состоит алгоритм смены содержимого счётчика команд процессора ПК?
- 4) Каковы формальные правила работы в ПСС при умножении (делении) на число, равное основанию. Пример для двоичной системы?
- 5) Привести алгоритм распознавания чётного (нечётного) целого числа в ПСС с основанием 2.
- 6) Составить алгоритм умножения числа в ПСС (двоичной, восьмеричной, шестнадцатеричной) на множитель, кратный основанию?
- 7) Составить алгоритм деления числа в ПСС (двоичной, восьмеричной, шестнадцатеричной) на число, кратное основанию?
- 8) Предложить алгоритмы смены знака числа в ПСС с основанием 2.
- 9) Как составить алгоритм циклического сдвига информации в пяти байтах?
- 10) Какой алгоритм поднятия флага переполнения при арифметических действиях процессора?

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

Сформированность уровня компетенции не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является экзамен, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

**Экзамен** проводится в устной. Критерии оценивания (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший 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; проявивший 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 практические задание

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические

вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные проблемы 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 (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.

В зачетную книжку студента и приложение к диплому выносятся оценка экзамена по дисциплине за 4 семестр.

### **6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

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

1. Введение. Форма представления информации в персональных компьютерах (ПК). Дискретизация по уровню, числу отсчётов. Измерение количества информации. Бит. Байт. Код.
2. Позиционные системы счисления. Двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная.
3. Машинные алгоритмы перевода чисел из одной позиционной системы счисления в другую: их отличие и преимущества. Структура программы.
4. Программная модель микропроцессора "фон-неймановского" типа. Основные технические характеристики. Тактовая частота. Архитектура.
5. Принцип работы АЛУ. Регистры общего назначения. Индексные регистры. Сегментные регистры. Командный регистр. Счетчик команд. Регистр признаков.
6. ОЗУ. ПЗУ. Шины адреса, данных, управления. Ширина шины. Изменение параметров шин ПК по моделям.
7. Работа с памятью персонального компьютера. Алгоритм формирования физического адреса. Сегмент. Смещение. Параграф. Распределение памяти ПК.
8. Аппаратная и программная часть. Программные оболочки. Операционные системы. Ядро. Сервисные функции. BIOS.
9. Контроллер видеотерминала. Режимы работы. Videобуфер. Непосредственное отображение в память.
10. Режимы адресации. Ассемблер. Трансляция команд в машинные коды. Типы команд. Последовательность выполнения команд. Команды пересылки данных.
11. Регистровая адресация. Непосредственная адресация. Прямая адресация.
12. Косвенная регистровая адресация. Адресация по базе. Прямая адресация с индексированием. Адресация по базе с индексированием.
13. Расчёт времени выполнения команды.

14. Форматы команд, правила записи, поля, трансляция команд ассемблера в машинный код. Ручная трансляция команды цикла, расчёт смещения.
15. Программирование на языке Ассемблер. Язык Ассемблер (TASM), его функции.
16. Определение сегментов: стека, данных, кодового. Полное определение стека, его глубина. Правила организации стека, обращения к элементам стека и размещения его в памяти, направление его роста. Преддекрементный, постинкрементный, LIFO стек.
17. Шаблон программы. Написание текста программы. Цикл устранения синтаксических ошибок. Получение объектного кода. Редактор связей и его назначение. Получение исполняемого файла.
18. Полноэкранный отладчик (TD). Отладка, использование ресурсов отладчика: пошаговое выполнение, точки разрывов, окна содержимого регистров, стека, областей памяти.
19. Псевдооператоры определения данных. Примеры. Команды цикла: организация вложенных циклов с использованием стека.
20. Разрядная сетка. Представление числа в ПК. Целые и дробные числа без знака. Числа со знаком. Обратный и дополнительный код.
21. Числовая ось дискретных чисел. Бит переноса и признак переполнения. Формальные признаки потери точности расчёта.
22. Представление чисел. Формат. Числа со знаком. Коды.
23. Двоично-десятичный код. Упакованные числа.
24. Сложение. Перенос. Команды сложения. Формат. Флаги.
25. Вычитание. Заем. Команды вычитания. Формат. Флаги.
26. Команды уменьшения (увеличения) на единицу, сравнения, обращения и расширения знака. Точность. Коррекция результатов арифметических операций
27. Логические команды. Формат. Флаги. Маскирование. Установка и сброс разряда.
28. Расчет времени выполнения команд и программ. Учет длительности такта, типа адресации.

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной  
(примеры вопросов к практическим занятиям)

1. Почему системы счисления названы позиционными (ПСС)?
2. Перечислите области применения известных Вам ПСС.
3. В чём отличие машинных алгоритмов перевода числа из одной ПСС в другую?
4. Каковы основные элементы структуры центрального процессора персонального компьютера (ПК)?
5. В чём состоит алгоритм смены содержимого счётчика команд процессора ПК?
6. Как реализуется требование повышенной точности расчёта в цифровом устройстве управления?
7. Как умножить число в ПСС (двоичной, восьмеричной, шестнадцатеричной) на множитель, кратный основанию?
8. Как разделить число в ПСС (двоичной, восьмеричной, шестнадцатеричной) на делитель, кратный основанию?
9. Как представить в двоичном коде отрицательное число?
10. Что означает термин «потеря точности» при операциях с числами ограниченного формата?
11. Какие существуют формальные признаки переполнения разрядной сетки, отведенной под результат, при операциях с числами со знаком?

12. Какие максимальные числа со знаком и без можно записать в байте, слове, двойном слове?
13. В чём смысл сегментирования адресного пространства ПК?
14. Что означают термины: «видеобуфер», «непосредственное отображение памяти»?
15. Какие области памяти со специальным назначением есть в адресном пространстве ПК?
16. Для решения каких задач применяется Ассемблер? Что такое код операции (КОП)?
17. Назовите известные Вам режимы адресации?
18. Что такое флаг процессора? Какие команды какие флаги устанавливают?
19. Почему РОНЫ называют сверхоперативной ОЗУ?
20. Какие ограничения накладываются на тип операндов команд пересылки?
21. Как полностью определить стек?
22. Как умножить число в ПСС (двоичной, восьмеричной, шестнадцатеричной) на множитель, кратный основанию?
23. Как разделить число в ПСС (двоичной, восьмеричной, шестнадцатеричной) на делитель, кратный основанию?
24. Какие арифметические команды Вы знаете?

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями

1. Измерение количества информации. Бит. Байт. Код.
2. Позиционные системы счисления. Двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная.
3. Машинные алгоритмы перевода чисел из одной позиционной системы счисления в другую: их отличие и преимущества. Структура программы.
4. Программная модель микропроцессора "фон-неймановского" типа. Основные технические характеристики. Тактовая частота. Архитектура.
5. Принцип работы АЛУ. Регистры общего назначения. Индексные регистры. Сегментные регистры. Командный регистр. Счетчик команд. Регистр признаков.
6. ОЗУ. ПЗУ. Шины адреса, данных, управления. Ширина шины. Изменение параметров шин ПК по моделям.
7. Работа с памятью персонального компьютера. Алгоритм формирования физического адреса. Сегмент. Смещение. Параграф. Распределение памяти ПК.
8. Аппаратная и программная часть. Программные оболочки. Операционные системы. Ядро. Сервисные функции. BIOS.
9. Контроллер видеотерминала. Режимы работы. Videobuffer. Непосредственное отображение памяти.
10. Режимы адресации. Ассемблер. Трансляция команд в машинные коды. Типы команд. Последовательность выполнения команд. Команды пересылки данных.
11. Регистровая адресация. Непосредственная адресация. Прямая адресация.
12. Косвенная регистровая адресация. Адресация по базе. Прямая адресация с индексированием. Адресация по базе с индексированием.
13. Расчёт времени выполнения команды.
14. Форматы команд, правила записи, поля, трансляция команд ассемблера в машинный код. Ручная трансляция команды цикла, расчёт смещения.
15. Программирование на языке Ассемблер. Язык Ассемблер (TASM), его функции.
16. Определение сегментов: стека, данных, кодового. Полное определение стека, его глубина. Правила организации стека, обращения к элементам стека и размещения его в памяти, направление его роста. Предекрементный, постинкрементный, LIFO стек.

17. Шаблон программы. Написание текста программы. Цикл устранения синтаксических ошибок. Получение объектного кода. Редактор связей и его назначение. Получение исполняемого файла.
18. Полноэкранный отладчик (TD). Отладка, использование ресурсов отладчика: пошаговое выполнение, точки разрывов, окна содержимого регистров, стека, областей памяти.
19. Псевдооператоры определения данных. Примеры. Команды цикла: организация вложенных циклов с использованием стека.
20. Разрядная сетка. Представление числа в ПК. Целые и дробные числа без знака. Числа со знаком. Обратный и дополнительный код.
21. Числовая ось дискретных чисел. Бит переноса и признак переполнения. Формальные признаки потери точности расчёта.
22. Представление чисел. Формат. Числа со знаком. Коды.
23. Двоично-десятичный код. Упакованные числа.
24. Сложение. Перенос. Команды сложения. Формат. Флаги.
25. Вычитание. Заем. Команды вычитания. Формат. Флаги.
26. Команды уменьшения (увеличения) на единицу, сравнения, обращения и расширения знака. Точность. Коррекция результатов арифметических операций
27. Логические команды. Формат. Флаги. Маскирование. Установка и сброс разряда.
28. Расчет времени выполнения команд и программ. Учет длительности такта, типа адресации.
29. Дать определение позиционной системе счисления (ПСС).
30. Перечислить области применения известных ПСС.
31. Машинный алгоритм перевода числа из одной ПСС в другую.
32. Основные элементы структуры центрального процессора персонального компьютера (ПК).
33. Формулировка алгоритма смены содержимого счётчика команд процессора ПК.
34. Реализация требования повышения точности расчёта в цифровом устройстве управления.
35. Умножение числа в ПСС (двоичной, восьмеричной, шестнадцатеричной) на множитель, кратный основанию.
36. Деление числа в ПСС (двоичной, восьмеричной, шестнадцатеричной) на делитель, кратный основанию.
37. Представление в двоичном коде отрицательного числа.
38. Формальные признаки переполнения разрядной сетки, отведенной под результат, при операциях с числами со знаком.
39. Максимальные числа со знаком и без в байте, слове, двойном слове?
40. Сегментирование адресного пространства ПК.
41. Определить «видеобuffer», операцию «непосредственного отображения памяти».
42. Области памяти со специальным назначением в адресном пространстве ПК.
43. Область применения Ассемблера. Код операции (КОП).
44. Регистры общего назначения (РОНы) как сверхоперативная ОЗУ.
45. Ограничения, накладываемые на тип операндов команд пересылки.
46. Полностью определённый стек.
47. Умножение числа в ПСС (двоичной, восьмеричной, шестнадцатеричной) на множитель, кратный основанию.
48. Деление числа в ПСС (двоичной, восьмеричной, шестнадцатеричной) на делитель, кратный основанию.



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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по изучению курса «Дискретные преобразования в электромеханических системах», в которые входят методические рекомендации к выполнению и защите практических работ и заданий на самостоятельную работу (приложение к настоящей РПД).

#### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### **а) основная литература**

1. Ерусалимский, Я.М. Дискретная математика. Теория, задачи, приложения : учебное пособие / Я.М. Ерусалимский. - 10-е изд. - М. : Вузовская книга, 2009. - 288 с. - ISBN 978-5-9502-0423-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129626>

##### **б) дополнительная литература**

1. Лыготчиков В.В., Малиновский А.Е. Лабораторный практикум по курсу “Математические основы программирования” - Смоленск: Филиал ГОУ ВПО «МЭИ(ТУ), 2005.- 59с.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины**

1. Ассемблер – энциклопедия языков программирования.  
<http://progopedia.ru/language/assembler/>
2. SVGA Непосредственная работа с видеобуфером : programming-lang.com  
<http://programming-lang.com/html/svgaglava%205/index6.htm>

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина предусматривает лекции один раз в неделю, практические занятия один раз в неделю в 4 -м семестре. Изучение курса завершается экзаменом в 4 семестре.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время лекции студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

**Практические (семинарские) занятия** составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине наряду с рабочей про-



граммой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических занятий фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;

позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

способствуют свободному оперированию терминологией;

предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе (в программе MS Word или любом другом текстовом редакторе). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (схемы, диаграммы (графики), таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы и т.п.). Примерный образец оформления отчета имеется у преподавателя.

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объём выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

При подготовке к **зачёту** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к зачёту нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

**Самостоятельная работа студентов (СРС)** по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При проведении лекционных занятий предусматривается использование систем мультимедиа.

При проведении практических работ предусматривается использование систем мультимедиа, дисплейных классов.

## 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### Лекционные занятия:

Аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

**Практические занятия** по данной дисциплине проводятся в дисплейных классах, оснащенных персональными компьютерами по количеству студентов в группе (задания индивидуальные).

В основное оборудование, программного обеспечения, необходимое для проведения практических работ по дисциплине «Дискретные преобразования в электромеханических системах»: персональные компьютеры, редактор связей, отладчик.

Автор  
д-р. техн. наук, профессор



В.В. Льготчиков

Зав. кафедрой  
канд. техн. наук, доцент



В.В. Рожков

Программа одобрена на заседании кафедры ЭМС от 07.09.2016 года, протокол № 1.

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер изме- мене- 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
	изме- ме- нен- ных	заме- ме- нен- ных	но- вых	анну- лиро- ро- ванн- ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10