

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Карякин Андрей Виссарионович

Должность: Руководитель НТИ НИЯУ МИФИ

Дата подписания: 04.07.2023 11:39:09

Уникальный программный ключ:

2e905c9a64921ebc7b6e02a1d35ea145f7838874

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Новоуральский технологический институт –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

УТВЕРЖДЕНА

Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ

Протокол № 4 от 30.08.2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

**«Основы микропроцессорной техники»**

|                                        |                                           |
|----------------------------------------|-------------------------------------------|
| Направление подготовки (специальность) | 11.03.04<br>Электроника и наноэлектроника |
| Профиль подготовки (специализация)     | Промышленная электроника                  |
| Квалификация (степень) выпускника      | Бакалавр                                  |
| Форма обучения                         | Очная                                     |

г. Новоуральск, 2021

|                               |                 |
|-------------------------------|-----------------|
| Семестр                       | 7               |
| Трудоемкость, ЗЕТ             | 3 ЗЕТ           |
| Трудоемкость, ч.              | 108 ч.          |
| Аудиторные занятия, в т.ч.:   | 72 ч.           |
| - лекции                      | 18 ч.           |
| - практические занятия        | 38 ч.           |
| - лабораторные занятия        | 16 ч.           |
| - курсовой проект (работа)    |                 |
| Самостоятельная работа        | 36 ч.           |
| Занятия в интерактивной форме | 16 ч.           |
| Форма итогового контроля      | зачет с оценкой |

Рабочую программу составил заведующий кафедрой «Промышленной электроники» Зиновьев Г.С., к.т.н., доцент.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                   |                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1 Цели освоения учебной дисциплины .....                                                                                                          | 4                                      |
| 2 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы .....                                                                            | 4                                      |
| 3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине и их соотношение с<br>планируемыми результатами освоения образовательной программы ..... | 4                                      |
| 4. Структура и содержание учебной дисциплины .....                                                                                                | 10                                     |
| 5 Информационно-образовательные технологии .....                                                                                                  | 10                                     |
| 6 Средства для контроля и оценки .....                                                                                                            | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины.....                                                                       | 19                                     |
| 8. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины.....                                                                                    | 20                                     |
| Приложение 1. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы сту-<br>дентов.....                                                | 18                                     |
| Приложение 2. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....                                                                     | 19                                     |
| Приложение 3. Балльно-рейтинговая система оценки .....                                                                                            | 22                                     |

Рабочая программа составлена в соответствии с Образовательным стандартом высшего образования Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» профиль подготовки «Промышленная электроника».

## **1 Цели освоения учебной дисциплины**

Основными целями курса являются:

- выработка у студентов представление об инженерной подготовке;
- освоении широкого спектра современных методик формирований уравнений цепей с их последующим расчетом и анализом полученных результатов.

## **2 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы**

В соответствии с кредитно-модульной системой подготовки бакалавров по направлению 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» данная учебная дисциплина входит в вариативную часть основного раздела обязательные дисциплины.

Для успешного освоения курса у студента при получении предшествующего образования должны быть сформированы компетенции в результате изучения дисциплин:

- «Теоретические основы электротехники»,
- «Твердотельная электроника»,
- «Электрические машины»,
- «Магнитные элементы электронных устройств»,
- «Основы микропроцессорной техники»,
- «Основы преобразовательной техники».

Общеинженерные навыки, полученные при изучении курса «Основы микропроцессорной техники», не только повышают общепрофессиональный уровень обучающегося, но и необходимы для использования в процессе изучения будущих специальных дисциплин.

Дисциплина «Основы микропроцессорной техники» изучается на 4 курсе в 8 семестре. Указанная дисциплина является одной из важнейших и имеет как самостоятельное значение, так и является базой для подготовки бакалавров данного направления. Данная дисциплина позволяет сформировать знания, необходимые в профессиональной деятельности бакалавра.

## **3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине и их соотношение с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

### **3.1. Планируемые результаты освоения образовательной программы, относящиеся к учебной дисциплине**

Согласно рабочему учебному плану направления, в формировании компетенций, которыми должен обладать студент в результате освоения содержания дисциплины «Основы микропроцессорной техники», участвуют дисциплины, перечень которых приведён в таблице 1.

Таблица 1 - Компетенции, реализуемые при изучении дисциплины «Основы микропроцессорной техники» и дисциплины, направленные на формирование этих компетенций

| Код компетенции | Формулировка компетенции                                                                                                                                                   | Предшествующие дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Одновременно изучаемые дисциплины | Последующие дисциплины                                        |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1               | 2                                                                                                                                                                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4                                 | 5                                                             |
| ОПК-7           | способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | Информационные технологии<br>Материалы электронной техники<br>Физические основы электроники<br>Нанoeлектроника<br>Основы технологии электронной компонентной базы<br>Основы микропроцессорной техники<br>Силовые полупроводниковые ключи<br>Теоретические основы информационной техники<br>Методы и средства преобразования информации<br>Учебно - исследовательская работа студентов<br>Научно - исследовательская работа студентов |                                   | Преддипломная практика<br>Итоговая государственная аттестация |

### 3.2. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Дисциплинарные части компетенций ПК-5, ПК-6 и требования к компетентному составу компетенций приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Дисциплинарная карта компетенций и требования к их компетентному составу

| Код компетенции | Формулировка компетенции                                                                                                                                                   | Формулировка дисциплинарной части компетенции                                                                                                                                   | Перечень показателей пр УД                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Виды учебной работы                                           | Средства оценки                                                                  |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1               | 2                                                                                                                                                                          | 3                                                                                                                                                                               | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5                                                             | 6                                                                                |
| ОПК-7           | Способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики | Способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину физико-математических процессов, протекающих в различных устройствах энергетической электроники | <b>Знать:</b><br>31 - Знать архитектуру микроЭВМ и микропроцессорных систем; структура микропроцессора; структура команд и их обработка; интерфейс микропроцессора; программно-аппаратные средства обращения к внешним устройствам; магистрали контролера; подсистемы памяти микропроцессорного комплекса; подсистема ввода-вывода микропроцессорного комплекса; цифро-аналоговый преобразователь и аналого-цифровой преобразователь; сопряжение с микропроцессорным комплексом; подсистема прерывания; подсистема прямого доступа к памяти; структура современных микропроцессоров и однокристальных | Лекции<br>Практические занятия<br>Лабораторные занятия<br>СРС | Устный опрос<br><br>Отчёты по лабораторным и практическим работам<br><br>Экзамен |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  |  |  | <p>микро-ЭВМ;<br/>сравнительная ха-<br/>рактеристика<br/>микро-ЭВМ для<br/>различных обла-<br/>стей применения;<br/>особенности экс-<br/>плуатации и сер-<br/>висного обслужи-<br/>вания микропро-<br/>цессорных си-<br/>стем.</p> <p><b>Уметь:</b><br/><b>У1</b> - Уметь осу-<br/>ществлять сбор,<br/>обработку, анализ<br/>и систематизацию<br/>научно-<br/>технической ин-<br/>формации по теме<br/>исследований;<br/>изучать специаль-<br/>ную литературу и<br/>другую научно-<br/>техническую ин-<br/>формацию, до-<br/>стижения отече-<br/>ственной и зару-<br/>бежной науки и<br/>техники в области<br/>устройств микро-<br/>процессорной<br/>техники; прово-<br/>дить экспери-<br/>ментальные ис-<br/>следования объ-<br/>ектов микропро-<br/>цессорной техни-<br/>ки с целью их мо-<br/>дернизации или<br/>создания реше-<br/>ний; составлять<br/>описания прово-<br/>димых исследова-<br/>ний, готовить<br/>данные для со-<br/>ставления отче-<br/>тов, обзоров и<br/>другой докумен-<br/>тации; выпол-<br/>нять математиче-</p> |  |  |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  |  |  | <p>ское моделирование структур, приборов или технологических процессов с целью оптимизации их параметров; участвовать в проектировании, конструировании и модернизации приборов и устройств микропроцессорной техники на схемотехническом и элементном уровне; разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы.</p> <p>сущность процессов, протекающих в различных устройствах энергетической электроники;</p> |  |  |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

### 3.3. Соотношение планируемых результатов обучения по учебной дисциплине и результатов освоения образовательной программы

Таблица 3

| Планируемый результат освоения образовательной программы, относящиеся к учебной дисциплине (ПР ОП) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1; УК-6; ОПК-3; В15                                                                             |

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часа.

| Раздел | Название раздела учебной дисциплины            | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                      |                      |                        | Формы текущего контроля успеваемости |
|--------|------------------------------------------------|---------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|--------------------------------------|
|        |                                                |         |                 | Лекции                                                                                       | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |                                      |
| 1      | 2                                              | 3       | 4               | 5                                                                                            | 6                    | 7                    | 8                      | 9                                    |
| 1      | Системы счисления. Двоичная арифметика         | 7       | 1-3             | 2                                                                                            | 1                    | -                    | 18                     | ДЗ1,Т1                               |
| 2      | Элементная база микропроцессорных систем       | 7       | 4-6             | 2                                                                                            | 1                    | 2                    | 18                     | ДЗ2,Т2                               |
| 3      | Аппаратные интерфейсы микропроцессорных систем | 7       | 7               | 2                                                                                            | 1                    | 2                    | 18                     | Т3                                   |
| 4      | Архитектура МП-систем                          | 7       | 8-11            | 2                                                                                            | 1                    | 2                    | 18                     | Т4                                   |
| 5      | Программирование микропроцессоров              | 7       | 12-16           | 2                                                                                            | 1                    | 2                    | 18                     | Т5                                   |
| 6      | Промышленные и встраиваемые микроконтроллеры   | 7       | 17-18           | 2                                                                                            | 1                    | -                    | 18                     | Т6                                   |

Примечание: Т – тестовая работа, К– конспект самостоятельно изучаемого материала.

### 1.1 Календарный план курса «Основы микропроцессорной техники» (7 семестр)

| Неделя | Аудиторные занятия |                      |                      | Самостоятельная работа                     |                                                      |                                                      |                             |                               |                     |
|--------|--------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------|
|        | Лекции             | Практические занятия | Лабораторные занятия | Изучение текущего теоретического материала | Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы | Подготовка к контрольным и тестовым работам и тестам | Выполнение домашних заданий | Написание конспекта, реферата | Подготовка к зачету |
| 1      | 2                  | 3                    | 4                    | 5                                          | 6                                                    | 7                                                    | 8                           | 9                             | 10                  |
| 1      | Л1,<br>2 час.      | ПР1<br>1 час         |                      | 0,5 часа                                   |                                                      |                                                      |                             |                               |                     |
| 2      | Л2,<br>2 час.      | ПР1<br>1 час         |                      | 0,5 часа                                   |                                                      |                                                      |                             |                               |                     |
| 3      | Л2,<br>2 час.      | ПР1<br>1 час         |                      | 0,5 часа                                   |                                                      |                                                      |                             |                               |                     |
| 4      | Л3,<br>2 час.      | ПР1<br>1 час         |                      | 0,5 часа                                   |                                                      |                                                      |                             |                               |                     |
| 5      | Л4,<br>2 час.      | ПР2<br>1 час         |                      | 0,5 часа                                   |                                                      |                                                      |                             |                               |                     |
| 6      | Л5,<br>2 час.      | ПР2<br>1 час         |                      | 0,5 часа                                   |                                                      |                                                      |                             |                               |                     |
| 7      | Л6,<br>2 час.      | ПР2<br>1 час         |                      | 0,5 часа                                   |                                                      |                                                      |                             |                               |                     |
| 8      | Л7,<br>2 час.      | ПР2<br>1 час         |                      | 0,5 часа                                   |                                                      |                                                      |                             |                               |                     |
| 9      | Л7,<br>2 час.      | ПР3<br>1 час         |                      | 0,5 часа                                   |                                                      |                                                      |                             |                               |                     |
| 10     | Л8,<br>2 час.      | ПР3<br>1 час         | ЛР1 (),<br>2 часа    | 0,5 часа                                   |                                                      |                                                      |                             |                               |                     |
| 11     | Л8,<br>2 час.      | ПР3<br>1 час         | ЛР1(),<br>2 часа     | 0,5 часа                                   |                                                      |                                                      |                             |                               |                     |
| 12     | Л9,<br>2 час.      | ПР3<br>1 час         | ЛР2 (),<br>2 часа    | 0,5 часа                                   |                                                      |                                                      |                             |                               |                     |
| 13     | Л9,<br>2 час.      | ПР4<br>1 час         | ЛР4 (I),<br>3 часа   | 0,5 часа                                   | ЛР4,<br>3 часа                                       |                                                      |                             |                               |                     |
| 14     | Л10,<br>2 час.     | ПР4<br>1 час         | ЛР4 (II),<br>3 часа  | 0,5 часа                                   |                                                      |                                                      |                             |                               |                     |

|                        |                                         |               |                     |                            |    |   |    |    |   |
|------------------------|-----------------------------------------|---------------|---------------------|----------------------------|----|---|----|----|---|
| 15                     | Л10,<br>2 час.                          | ПР4<br>1 час  | ЛР4 (I),<br>3 часа  | 0,5 часа                   |    |   |    |    |   |
| 16                     | Л11,<br>2 час.                          | ПР4<br>1 час  | ЛР4 (II),<br>3 часа | 0,5 часа                   |    |   |    |    |   |
| 17                     | Л11,<br>2 час.                          | ПР5<br>2 часа |                     | 0,5 часа                   |    |   |    |    |   |
| 18                     | Л18,<br>2 час                           |               |                     | 0,5 часа                   |    |   |    |    |   |
| <b>Всего<br/>(час)</b> | 38                                      | 0             | 18                  | 9                          | 12 | 4 | 10 | 11 | 5 |
|                        | <i>Аудиторные занятия (в час.)– 54.</i> |               |                     | <i>СРС – (в час.)– 51.</i> |    |   |    |    |   |

#### Обозначения:

- Л - лекционное занятие, ПР – практическое занятие; КР – курсовая работа;  
 ЛР(I), (II) –лабораторные занятия для I и II подгрупп студентов;  
 Т - тестовая работа, проводится во время лекционных занятий;  
 К – конспект по самостоятельно рассматриваемому теоретическому материалу.  
 Р – реферат по теме, которую выдает преподаватель.

#### 1.2 Содержание занятий по курсу «Основы микропроцессорной техники»

| Неделя | Часы | Лекции | Темы лекционных занятий (38ч.)                                                                                                                                                                 |
|--------|------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 2    | 3      | 4                                                                                                                                                                                              |
| 1      | 2    | Л1     | Информационные основы вычислительной техники. Формы представления чисел в микропроцессоре. Системы счисления. Двоичная, двоично-десятичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы счисления. |
| 2,3    | 4    | Л2     | Понятие тетрады и триады. Взаимные преобразования чисел различных систем счисления. Двоичная арифметика: алгоритмы сложения, вычитания, умножения, деления.                                    |
| 4      | 2    | Л3     | Некоторые элементы комбинационной логики: шифраторы и дешифраторы, мультиплексоры и демультимплексоры.                                                                                         |

|       |   |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------|---|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5     | 2 | Л4  | Основные принципы аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования. Характеристики ИМС АЦП и ЦАП.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6     | 2 | Л5  | Полупроводниковая память. Микросхемы памяти ROM, PROM, EPROM, EEPROM, FLASH. Адресное пространство и адресация                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7     | 2 | Л6  | Обобщенная структура микропроцессора. Устройство управления. Операционное устройство. Микропроцессоры на основе схемной и программной логики. Принципы микропрограммного управления работой микропроцессора. Память микропрограмм. Система команд. Микропроцессоры с полным набором команд (CISC) и сокращенным набором команд (RISC). Выполнение команд микропроцессора. Организация конвейера. Встроенная кэш-память. |
| 8,9   | 4 | Л7  | Микропроцессор 8080. Структура микропроцессора 8080. Арифметико-логическое устройство (АЛУ). Регистр признаков. Регистры общего назначения. Регистры специального назначения (IP, SP).                                                                                                                                                                                                                                  |
| 10,11 | 4 | Л8  | Сопряжение 8080 с внешней памятью программ. Синхронизация работы микропроцессора: временные диаграммы сигналов синхронизации; машинный такт и машинный цикл. Временные диаграммы обращения к внешней памяти.                                                                                                                                                                                                            |
| 12,13 | 4 | Л9  | Варианты построения системы на основе 8080. Работа в режиме прерывания. Работа в режиме прямого доступа к памяти. Подключение внешних устройств ввода/ вывода.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 14,15 | 4 | Л10 | Система команд 8080. Типы операндов. Виды адресации. Ассемблеры и кросс-ассемблеры.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 16,17 | 4 | Л11 | Однокристальные микроконтроллеры. Обзор современных микроконтроллеров. Гарвардская архитектура микро-ЭВМ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|       |   |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|       |   |     | <b>Лабораторные работы (16ч.)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 10,11 | 4 | ЛР1 | Изучение арифметико-логического устройства (АЛУ) микропроцессора.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 12,13 | 4 | ЛР2 | Изучение способов применения дешифраторов в микропроцессорных системах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 14,15 | 4 | ЛР3 | Изучение программной модели микропроцессора КР580ВМ80.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 16,17 | 4 | ЛР4 | Программирование вычислительных функций в микропроцессоре КР580ВМ80.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|       |   |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|       |   |     | <b>Темы практических занятий (18ч.)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1-4   | 4 | ПР1 | Изучение устройства учебного микропроцессорного комплекта (УМК) КР580                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5-8   | 4 | ПР2 | Изучение отладочной платы микроконтроллера МК51 (ADuC812).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 9-12  | 4 | ПР3 | Работа с программным симулятором микроконтроллера ADuC812.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 13-16 | 4 | ПР4 | Работа с монитором и кросс-отладчиком микроконтроллера ADuC812.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 17    | 2 | ПР5 | Изучение работы встроенного аналого-цифрового преобразователя микроконтроллера ADuC812.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

При реализации программы дисциплины «Основы микропроцессорной техники» используются различные образовательные технологии. Аудиторные занятия (72 час) проводятся в форме лекционных, практических и лабораторных занятий, а также аудиторных консультаций к курсовой работе. Для контроля усвоения студентами разделов данного курса применяются тестовые технологии: на кафедре формируется специальный банк КИМ.

Самостоятельная работа студентов (108 час) подразумевает под собой рассмотрение учебного лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки к тестам, подготовку к лабораторному практикуму, составление конспекта. Виды самостоятельной работы и их трудоемкость описаны в п. 5.3.

Для повышения уровня знаний студентов по курсу «Основы микропроцессорной техники» в течение семестра организуются консультации преподавателей (согласно графику консультаций кафедры «Промышленная электроника» на весенний семестр). Во время консультационных занятий:

- проводится объяснение непонятных для студентов разделов теоретического курса;
- разъясняются алгоритмы решения задач;
- принимаются задолженности по практическим работам и т.д.

## **2.1 Лабораторный практикум по курсу «Основы микропроцессорной техники» (7 семестр) – 16 часов**

| Неделя семестра с учетом деления группы на две подгруппы | Раздел курса, порядковый номер работы | Название лабораторной работы                                            | Мероприятие по текущему аудиторному контролю знаний |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1                                                        | 2                                     | 3                                                                       | 4                                                   |
| 10-11                                                    | ЛР1                                   | Изучение арифметико-логического устройства (АЛУ) микропроцессора.       | Опрос по контрольным вопросам к ЛР                  |
| 12-13                                                    | ЛР2                                   | Изучение способов применения дешифраторов в микропроцессорных системах. | Опрос по контрольным вопросам к ЛР                  |
| 14-15                                                    | ЛР3                                   | Изучение программной модели микропроцессора КР580ВМ80.                  | Опрос по контрольным вопросам к ЛР                  |
| 16-17                                                    | ЛР4                                   | Программирование вычислительных функций в микропроцессоре КР580ВМ80.    | Опрос по контрольным вопросам к ЛР                  |

Подготовленность студента к выполнению лабораторных работ осуществляется путем устного опроса (по контрольным вопросам методического пособия к выполнению лабораторных работ).

## 2.2 Самостоятельная работа – 108 час.

### 2.2.1 Виды самостоятельной работы, трудоемкость

Объем самостоятельной работы 108 часа, в связи с чем самостоятельные занятия должны быть разнообразны и многогранны. Студентам предлагается выполнить 3 домашние работы, написать реферат по одной из предлагаемых тем. Кроме того, в самостоятельную работу входит подготовка к лабораторным, практическим занятиям; подготовка к сдаче зачета и экзамена.

Домашние работы (42 ч.).

| Сроки сдачи, неделя семестра | Трудоемкость, часы | Темы домашних заданий                                     |
|------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1                            | 2                  | 3                                                         |
| 3                            | 14                 | Взаимное преобразование чисел различных систем счисления. |
| 6                            | 14                 | Арифметические операции над двоичными числами.            |
| 9                            | 14                 | Операции преобразования двоично-десятичных чисел.         |

Рефераты (16 ч.).

| Сроки сдачи, неделя семестра | Трудоемкость, часы на 1 реферат | Темы рефератов                                                                                                                                                      |
|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16                           | 16                              | Обзор современных ИМС полупроводниковой памяти, FLASH-карт и SSD.                                                                                                   |
|                              |                                 | ИМС программируемой логики: ПЛМ и ПЛИС. Характеристики, использование и программирование.                                                                           |
|                              |                                 | Обзор современных перспективных 32- и 64-разрядных микропроцессоров различных фирм-изготовителей. Их сравнительная оценка по соотношению «цена–производительность». |
|                              |                                 | Микроконтроллеры фирмы Intel, Motorola, Analog Devices, Texas Instruments, MicroChip, Siemens.                                                                      |
|                              |                                 | Системные интерфейсы МП-систем.                                                                                                                                     |
|                              |                                 | Современные коммуникационные интерфейсы.                                                                                                                            |
|                              |                                 | Коммуникационные микроконтроллеры.                                                                                                                                  |
|                              |                                 | Системы реального времени.                                                                                                                                          |
|                              |                                 | Перспективные промышленные контроллеры для автоматизации систем электропривода.                                                                                     |
|                              |                                 | Цифровая обработка информации.                                                                                                                                      |

Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ, к лекционным и практическим занятиям – 16 ч.

Подготовка к сдаче экзамена – 8 ч.

## 2.2.2 Промежуточный контроль успеваемости

### 2.2.2.1 Подготовка к тестовым работам

Темы тестовых работ Т1-Т2 приведены в п 5.3.1. Примеры тестовых заданий представлены в п. 6.2.

### 2.2.2.2 Самостоятельно изучаемый материал теоретического курса

При подготовке студенты должны использовать как учебную литературу, так и материалы сети Internet. Ресурсы мировой сети позволяют студентам развить навыки поиска необходимой информации.

## 7 ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. В чем отличия сумматора и полусумматора.
2. Назначение схемы ускоренного переноса.
3. Функции АЛУ.
4. Чему равна емкость адресного пространства при разрядности шины адреса 11.
5. Назначение и возможности использования дешифраторов.
6. Что такое «карта памяти» и для чего она используется.
7. Что такое «локальный адрес».
8. Что такое «базовый адрес».
9. В чем отличие микропроцессоров на основе схемной и программной логики.
10. Что такое «микрооперация».
11. Что такое «микрокоманда».
12. Что такое «микропрограммы».
13. Недостатки микропроцессоров с фиксированным набором команд.
14. Где располагается система команд микропроцессора.
15. Какие «регистры общего назначения» имеет МП 8080 и для чего они используются.
16. Назначение регистра SP.
17. Назначение регистра PC.
18. Последовательность выборки кода команды из памяти.
19. Основные группы команд МП 8080.
20. Что такое «прерывание».
21. Что такое «захват шины».
22. Какие сигналы использует МП 8080 при обращении к внешнему устройству.
23. Понятие машинного такта.
24. Понятие машинного цикла.
25. Типы машинных циклов МП 8080.
26. Виды ИМС памяти.
27. Типы однократно программируемых ПЗУ.
28. Типы многократно перепрограммируемых ПЗУ.
29. Типы ИМС ОЗУ.

30. Достоинства и недостатки ИМС Flash-памяти.

## 8 ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Системы счисления. Взаимные преобразования чисел различных систем счисления.
2. Формы представления чисел в микропроцессоре.
3. Двоичная арифметика (алгоритмы сложения и вычитания)
4. Двоичная арифметика (алгоритмы умножения)
5. Двоичная арифметика (алгоритмы деления)
6. Назначение и функционирование приоритетного шифратора
7. Назначение и функционирование дешифратора
8. Назначение и функционирование мультиплексора
9. Назначение и функционирование шинного формирователя
10. Характеристики ИМС полупроводниковой памяти
11. Статические ОЗУ
12. Динамические ОЗУ
13. Память EPROM
14. Память EEPROM
15. Память FLASH
16. Адресное пространство и адресация
17. Обобщенная структура микропроцессора. Устройство управления. Операционное устройство.
18. Микропроцессоры на основе схемной и программной логики. Принципы микропрограммного управления работой микропроцессора. Память микропрограмм. Система команд.
19. Микропроцессор 8080. Структура микропроцессора 8080.
20. Система команд 8080. Типы операндов. Виды адресации.
21. Функционирование и характеристики ИМС АЦП и ЦАП.
22. Сопряжение 8080 с внешней памятью программ. Синхронизация работы микропроцессора.
23. Работа МП 8080 в режиме прямого доступа к памяти.
24. Работа МП 8080 в режиме прерывания.
25. Однокристальные микроконтроллеры.
26. Среда разработки ПО микропроцессоров. Кросс-ассемблеры.
27. Варианты построения МП системы на основе 8080.
28. Подключение внешних устройств ввода/ вывода к МП 8080.
29. Микропроцессоры с полным набором команд (CISC) и сокращенным набором команд (RISC).
30. Выполнение команд микропроцессора. Организация конвейера. Встроенная кэш-память.

## 5 Информационно-образовательные технологии

Рекомендации для преподавателя по использованию информационно-образовательных технологий содержатся в «Положении об организационных формах и технологиях образовательного процесса в НТИ НИЯУ МИФИ».

Методы и формы организации обучения по дисциплине «Основы микропроцессорной техники»

| Методы и формы активизации | Виды учебной деятельности |              |              |                 |
|----------------------------|---------------------------|--------------|--------------|-----------------|
|                            | Лекции                    | Практические | Лабораторные | Самостоятельная |

| <b>деятельности</b>                |          | <b>занятия</b> | <b>работы</b> | <b>работа студента</b> |
|------------------------------------|----------|----------------|---------------|------------------------|
| Работа в команде                   |          | <b>х</b>       | <b>х</b>      |                        |
| Опережающая самостоятельная работа |          | <b>х</b>       | <b>х</b>      | <b>х</b>               |
| Междисциплинарное обучение         | <b>х</b> | <b>х</b>       | <b>х</b>      |                        |
| Проблемное обучение                | <b>х</b> | <b>х</b>       | <b>х</b>      |                        |
| Обучение на основе опыта           | <b>х</b> | <b>х</b>       | <b>х</b>      |                        |
| Исследовательский метод            |          |                | <b>х</b>      | <b>х</b>               |

### Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются и ставятся проблемные задачи, формируются команды, заслушиваются варианты решения. При проведении практических и лабораторных занятий преследуются следующие цели: закрепление и углубление знаний, умений и навыков в области проектирования электромеханических систем, развитие творческой инженерной инициативы, закрепление навыков использования справочной и специальной технической литературы, навыков выполнения графической работы и оформления технической документации.

Проведение лабораторных и практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при которой учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### 1.1 Основная литература

**Микропроцессоры и микропроцессорные устройства** [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов энергетических специальностей/ А.А. Виноградов [и др.].— Электрон.текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 167 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28360>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю ISSN:2227-8397 Тип издания: учебное пособие Гриф: гриф

**Кузин А. В.** Микропроцессорная техника : учебник / А. В. Кузин, М. А. Жаворонков. - М. : Академия, 2013. - 304 с. - (Среднее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). - Библиогр.: с. 301-302. - Допущено М-вом образования РФ. **Кол-во экземпляров: всего – 10**

**Калашников В. И.,** Нефедов С. В., Раннев Г. Г. Электроника и микропроцессорная техника [учеб. для вузов] / под ред. Г. Г. Раннева - М. : Академия, 2012. - 368 с. - Допущено Науч.-метод. советом по информац.-измерит. технике и технологии УМО в обл. приборостроения оптотехники. **Кол-во экземпляров: всего – 5**

**Микушин, А. В.** Цифровые устройства и микропроцессоры : учеб.пособие. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 832 с. : ил. - (Учебная литература для вузов). - Библиогр.: с. 809. - Предм. указ.: с. 811. - Рек. УМО для студ. вузов. **Количество экз. – 5**

### Дополнительная литература

**Русанов В.В.** Микропроцессорные устройства и системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Русанов В.В., Шевелёв М.Ю.— Электрон.текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 184 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13946>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

**Смирнов Ю.А.,**СоколовС.В.,ТитовЕ.В. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техникиИздательство:ЛаньISBN:978-5-8114-1379-9 Год:2013 Издание:2-е изд., испр.–496 стр.

### 7.3 Учебно - методическое обеспечение

- 2.2.3 «новы микропроцессорной техники» для студентов специальности 210106 «Промышленная электроника» (всех форм обучения) – Новоуральск, НГТИ, 2007. – 42с..
- 2.2.4 Методические руководства для проведения лабораторных работ по курсу «Основы микропроцессорной техники» (хранятся на кафедре «Промышленная электроника» ауд. 517).
- 2.2.5 Комплекты экзаменационных задач, бланков текущего тестового контроля, раздаточные материалы находятся на кафедре «Промышленная электроника» и включены в состав УМКД.

7.4 Информационное обеспечение (включая перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»)

1 <http://nsti.ru>

2 научная библиотека e-librari

3 ЭБС «Лань»

4 ЭБС «IPRbooks»

### 8. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

1. Лекционные занятия:

- аудитория 606, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Практические занятия:

- компьютерный класс (ауд. 503),

- пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы, ...),

|                         |                                                     |                                                                  |
|-------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Windows XP Professional | подписка Campus and School Agreement № 6679446      | Договор № 381-877эа от 08.12.2014 г.                             |
| Windows 7 Professional  | подписка Campus and School Agreement № 6679446      | Договор № 381-877эа от 08.12.2014 г.                             |
| Windows 8.1             | подписка Campus and School Agreement № 6679446      | Договор № 381-877эа от 08.12.2014 г.                             |
| Mathcad 14.0            |                                                     | лицензия приобретена по договору № 334С/5П-2008 от 21.10.2008 г. |
| Opera                   | Свободно распространяемое ПО, лицензия не требуется |                                                                  |
| Matlab                  |                                                     |                                                                  |

3. Лабораторные работы

**Приложение 1. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов.**

1. “Электроника и нанoeлектроника” ФГОС-3 всех форм обучения.- Новоуральск: НТИ НИЯУ «МИФИ», 2011.- 16 с.
2. Беляев А.Е. Стандарт организации, требования к оформлению текстовой документации СТО НГТИ –3-2009 .- Новоуральск: НГТИ, 2009. - 57с., ил.

Комплекты экзаменационных задач, бланков текущего тестового контроля, раздаточные материалы находятся на кафедре «Промышленная электроника» и включены в состав УМКД.

## Приложение 2. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.

Методические указания по освоению дисциплины «Основы микропроцессорной техники» адресованы студентам очной формы обучения. Дисциплина «Основы микропроцессорной техники» изучается на протяжении одного семестра (8 семестр). Форма контроля по итогам изучения – экзамен.

Основными видами учебных занятий являются лекции, практические и лабораторные занятия, кроме этого предусмотрена самостоятельная работа студента.

В ходе лекций рассматриваются основные понятия тем, связанные с ними теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к лабораторным и практическим занятиям.

В ходе лабораторных и практических занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, развиваются: навыки подбора и изучения литературы в области проектирования и эксплуатации электрических машин, навыки владения основными методами анализа и синтеза электрических машин; методами и средствами решения основных проблем построения и эксплуатации электрических машин; методами и техническими средствами, позволяющими профессионально эксплуатировать и проектировать современные электрические машины.

Организационно-методические указания к проведению лабораторных занятий Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории. Номер лабораторной работы и график проведения лабораторных работ выдаётся студентам заранее до проведения лабораторного занятия. Во время проведения лабораторного занятия студенты делятся на бригады, имеющие в составе 2-3 человека. Каждая бригада во время проведения лабораторного занятия выполняет индивидуальную лабораторную работу.

В методических указаниях к лабораторным работам приводятся описание экспериментальной установки, задание для домашней подготовки, порядок проведения работы, основные требования к выполнению работ и оформлению отчетов.

Перед выполнением лабораторной работы студенты должны:

- а) ознакомиться с содержанием работы;
- б) изучить теоретический материал, необходимый для проведения лабораторной работы, используя конспект лекций и рекомендуемую техническую литературу;
- в) тщательно проработать методику проведения работы и изучить схему экспериментальной установки;
- г) произвести необходимые предварительные расчеты, подготовить протокол измерений, который должен содержать схемы экспериментального исследования и таблицы для записи результатов экспериментов и вычислений;
- д) ознакомиться с контрольными вопросами к лабораторной работе и быть готовым ответить на них во время допуска к выполнению работы.

Студенты, явившиеся на занятия не подготовленными, к выполнению лабораторной работы не допускаются.

В процессе эксперимента каждый член бригады выполняет определенные обязанности:

- снятие показаний измерительных приборов,
- фиксирование измеренных данных в подготовленных заранее таблицах,
- управление пускорегулирующей аппаратурой и др.

Отчет о проделанной работе составляется каждым студентом или один на бригаду (по согласованию с преподавателем, ведущим лабораторное занятие). Титульный лист должен быть оформлен в соответствии со следующими требованиями. Титульный лист отчёта по лабораторной работе должен содержать:

- наименования министерства, вуза, кафедры, ведущей преподавание данной дисциплины (в верхней части),

- наименование вида СРС (отчёт по лабораторной работе) крупным шрифтом, название лабораторной работы, наименование дисциплины,
- надписи «Выполнил» и «Проверил» с указанием группы и ФИО студента, должности и ФИО преподавателя,
- место и год выполнения работы (в нижней части).

Требуемое содержание отчета (необходимые схемы, таблицы и графики) указано в методическом описании каждой работы. Графики снятых и рассчитанных зависимостей желательно вычерчивать на миллиметровой бумаге по координатным осям с соответствующими делениями и обозначениями. После нанесения точек графика их соединяют плавной кривой с учетом возможного «разброса» точек ввиду их неточного снятия во время проведения эксперимента или погрешности расчета. Теоретические сведения по теме лабораторной работы, вносимые в отчет, должны быть изложены кратко и содержательно и не должны представлять собой буквальные, тем более компьютерные, копии методических материалов. В конце отчета записываются краткие выводы по проделанной работе, дается сравнительная оценка полученных практических результатов с теоретическими сведениями.

Защита лабораторной работы проводится на последнем лабораторном занятии. При подготовке к защите лабораторных работ студенты пользуются указанными в каждой работе источниками литературы. При защите отчета студент обязан проявить компетентностный подход, т.е. показать не только знание материала лабораторной работы, но уметь анализировать полученные зависимости, приобрести навыки экспериментальной проверки работоспособности установки. Контрольные вопросы для подготовки к лабораторной работе и их защиты приведены в методических указаниях к соответствующей лабораторной работе. Лабораторная работа засчитывается, если студент правильно ответил на вопросы преподавателя, посвященные знанию устройства и принципу работы установки, а также пониманию физических процессов, объясняющих полученные практические результаты при проведении эксперимента. Студент должен уметь объяснить порядок действий, необходимых для выполнения любого эксперимента в лабораторной работе. Перед началом работы студенты обязаны изучить инструкцию по технике безопасности для работающих в лаборатории и расписаться о прохождении инструктажа в специальном журнале.

При подготовке к практическим занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций;
- знать основные закономерности протекающих в машинах процессах и формулы и характеристики машин, соответствующие тематике лабораторного занятия.

По согласованию с преподавателем студент может подготовить реферат, доклад или сообщение по теме практического занятия.

В процессе подготовки к лабораторным и практическим занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях и практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе практических занятий методом устного опроса или посредством тестирования. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Выделить непонятные термины, найти их значение в словарях. Студент должен готовиться к предстоящему практическому и лабораторному занятию по всем, обозначенным в учебно-методическом комплексе вопросам. Не проясненные в ходе самостоятельной работы вопросы следует выписать в конспект лекций и впоследствии прояснить их на индивидуальных консультациях с преподавателем, ведущим данную дисциплину.

При изучении дисциплины «Основы микропроцессорной техники» используются следующие виды самостоятельной работы студентов:

- конспектирование материала по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям.

При реализации различных видов учебной работы используются разнообразные (в т.ч. интерактивные) методы обучения.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронной библиотекой ВУЗа, где они имеют возможность получить доступ к учебно-методическим материалам, как библиотеки ВУЗа, так и иных электронных библиотечных систем. В свою очередь, студенты могут взять на дом необходимую литературу на абонементе вузовской библиотеки, а также воспользоваться электронным читальным залом.

Результат освоения дисциплины оценивается при проведении итоговой аттестации по дисциплине.

Итоговая аттестация по дисциплине может проводиться в двух вариантах:

- 1) в письменной форме – в виде контрольного задания, включающего в себя все разделы изучаемой дисциплины. Пример контрольного задания к итоговой аттестации по дисциплине приведён в Приложении 4.
- 2) в устной форме по вопросам к зачёту. Примерный перечень вопросов к зачёту приведен в Приложении 4.

### Приложение 3. Балльно-рейтинговая система оценки.

**Таблица распределения баллов текущего и итогового рейтинга по видам деятельности студента при изучении дисциплины «Основы микропроцессорной техники»**

| № п/п. | Вид деятельности/<br>Срок выполнения                                                   | Количество<br>контроль-<br>ных единиц | Весовой<br>коэффициент<br>значимости | Количество<br>баллов |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|
| 1      | Выполнение лабораторных работ:                                                         | 2                                     | 1,5                                  | 3                    |
| 2      | Оформление отчёта по лабораторной работе:                                              | 2                                     | 2                                    | 4                    |
| 3      | Защита лабораторной работы:                                                            | 2                                     | 2                                    | 4                    |
| 4      | Конспектирование материала, вынесенного на самостоятельное изучение                    | 5                                     | 2                                    | 10                   |
| 5      | Выполнение, оформление и защита работ, выполняемых на аудиторных практических занятиях | 1                                     | 10                                   | 10                   |
|        |                                                                                        | 2                                     | 2                                    | 4                    |
| 6      | Подготовка презентации и доклада по тематике коллоквиума и участие в защите доклада    | 3                                     | 5                                    | 15                   |
|        | ИТОГО:                                                                                 |                                       |                                      | 50                   |
| 7      | Личностные качества студента                                                           |                                       |                                      | 10                   |
|        | ИТОГО к промежуточной аттестации                                                       |                                       |                                      | 60                   |
| 8      | Зачёт                                                                                  | 40                                    | 1                                    | 40                   |
|        | ИТОГО:                                                                                 |                                       |                                      | 100                  |

Дополнения и изменения к рабочей программе:

на 20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

---

---

---

---

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_г.

Заведующий кафедрой ПЭ

на 20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

---

---

---

---

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_г.

Заведующий кафедрой ПЭ

на 20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

---

---

---

---

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_г.

Заведующий кафедрой ПЭ

на 20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

---

---

---

---

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_г.

Заведующий кафедрой ПЭ

Программа действительна

|                         |       |                          |
|-------------------------|-------|--------------------------|
| на 20____/20____ уч.год | _____ | (заведующий кафедрой ПЭ) |
| на 20____/20____ уч.год | _____ | (заведующий кафедрой ПЭ) |
| на 20____/20____ уч.год | _____ | (заведующий кафедрой ПЭ) |
| на 20____/20____ уч.год | _____ | (заведующий кафедрой ПЭ) |
| на 20____/20____ уч.год | _____ | (заведующий кафедрой ПЭ) |