

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета энергетики и управления
А.С. Гудим

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Микропроцессорные устройства систем управления»

| | |
|---|--|
| Направление подготовки | <i>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</i> |
| Направленность (профиль) образовательной программы | <i>Электропривод и автоматика</i> |

| |
|------------------------------|
| Обеспечивающее подразделение |
| <i>Кафедра ЭПАПУ</i> |

Разработчик рабочей программы:

доцент, канд. техн .наук, доцент
(должность, степень, ученое звание)

В.А. Егоров
(ФИО)

1 Общие положения

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Микропроцессорные устройства систем управления» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 144 от 28.02.2018, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Электропривод и автоматика» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

| | |
|------------------------------------|--|
| Задачи дисциплины | Приобретение студентами практических навыков разработки аппаратных и программных средств микропроцессорных систем управления. |
| Основные разделы / темы дисциплины | Системы счисления цифровых вычислительных устройств. Основы алгебры логики. Основные узлы и принципы организации цифровых вычислительных устройств. Архитектура и низкоуровневое программирование базового микроконтроллера. Программирование микроконтроллеров на языке высокого уровня. |

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Микропроцессорные устройства систем управления» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|---|--|
| Профессиональные | | |
| ПК-2 Способен к разработке комплекта конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов системы электропривода | ПК-2.1 Знает правила составления и выполнения технического задания на разработку проекта системы электропривода ПК-2.2 Умеет осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации об оборудовании для написания документов, проведения расчетов, выполнения текстовых и графических разделов проекта системы электропривода. ПК-2.3 Владеет навыками оформления разделов комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов системы электропривода. | Владеет схемотехникой цифровых систем автоматики. Имеет навыки выбора и проектирования аппаратной части системы управления электропривода. Имеет навыки разработки программного обеспечения и анализа жизненного цикла программного обеспечения автоматизированных систем управления электроприводами. |

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Оценочные материалы*).

Дисциплина «Микропроцессорные устройства систем управления» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем выполнения курсового проектирования.

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 40.180 (ПС 40.180) «СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОПРИВОДА»

Обобщенная трудовая функция: А. Разработка и оформление рабочей документации системы электропривода

Обобщенная трудовая функция: В. Разработка проекта системы электропривода

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Микропроцессорные устройства систем управления» изучается на 2 и 3 курсе в 4 и 5 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 9 з.е., 324 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 139 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, самостоятельная работа обучающихся 185 ч., в т.ч. курсовой проект 3 ч.

| Наименование разделов, тем и содержание материала | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) | | | | | |
|--|--|----------------------|---------------------|-----|---------------|-----|
| | Контактная работа преподавателя с обучающимися | | | ИКР | Пром. аттест. | СРС |
| | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | | | |
| Тема 1 Представление данных в цифровых вычислительных устройствах. | 2 | | 2 | | | 4 |
| Тема 2 Понятие логической переменной и логической функции. Логические операции. Получение логического выражения по таблице истинности и обратная задача. Построение схемы по логическому выражению и обратная задача. | 4 | | 4 | | | 4 |
| Тема 3 Понятие комбинационной логической схемы. Дешиф- | 2 | | 2 | | | 4 |

| Наименование разделов, тем и содержание материала | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) | | | | | |
|--|--|----------------------|---------------------|-----|---------------|-----|
| | Контактная работа преподавателя с обучающимися | | | ИКР | Пром. аттест. | СРС |
| | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | | | |
| ратор и мультиплексор. | | | | | | |
| Тема 4 Полусумматор. Сумматор. Многоуровневый двоичный сумматор. Реализация операции вычитания на базе многоуровневого двоичного сумматора. | 2 | | 2 | | | 4 |
| Тема 5 Триггеры. Типы триггеров. Определение. Таблица истинности. Схемотехника. Временные диаграммы работы. | 6 | | 6 | | | 16 |
| Тема 6 Регистры и счетчики. Классификация. Схемотехника. Принцип работы параллельного регистра и суммирующего счетчика. Временная диаграмма работы суммирующего счетчика | 2 | | 2 | | | 8 |
| Тема 7 Схемотехника постоянной и оперативной памяти. Порядок считывания и записи постоянной и оперативной памяти. Графические обозначения микросхем памяти. | 4 | | 4 | | | 16 |
| Тема 8 Назначение основных функциональных узлов центрального процессора. Рабочий цикл процессора. Машинный цикл. Машинный такт. Понятие микрокоманды. | 2 | | 2 | | | 12 |
| Тема 9 Принцип работы процессора. Организация устройства управления на базе автомата с жесткой логикой. | 4 | | 4 | | | 23 |
| Тема 10 Классификация и базовые архитектуры микропроцессорных систем: Гарвардская архитектура; архитектура Фон Неймана (Стенфордская архитектура). Назначение функциональных узлов МПС. | 2 | | 2 | | | 8 |
| Тема 11 Общие характеристики, функциональный состав, архитектура ядра и организация па- | 2 | 2 | 2 | | | 4 |

| Наименование разделов, тем и содержание материала | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) | | | | | |
|--|--|----------------------|---------------------|----------|---------------|------------|
| | Контактная работа преподавателя с обучающимися | | | ИКР | Пром. аттест. | СРС |
| | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | | | |
| мяти базового микроконтроллера. | | | | | | |
| Тема 12 Краткое описание команд языка Ассемблер. | 4 | 2 | 4 | | | 8 |
| Тема 13 Порты ввода-вывода | 2 | 2 | 2 | | | 8 |
| Тема 14 Директивы языка Ассемблер. Приёмы программирования на языке Ассемблер | 4 | 2 | 4 | | | 8 |
| Тема 15 Краткий обзор языков программирования микроконтроллеров. Структура Си-программы. Объявление переменных. | 2 | 2 | 2 | | | 8 |
| Тема 16 Операции с переменными и регистрами. | 4 | | 4 | | | 15 |
| Тема 17 Операции и операторы языка Си. | 2 | 2 | 2 | | | 8 |
| Тема 18 Функции пользователя и прерывания. Система прерываний | 4 | 2 | 4 | | | 4 |
| Тема 19 Таймеры | 4 | 2 | 4 | | | 15 |
| Тема 20 Аналого-цифровой преобразователь | 2 | | 2 | | | 8 |
| <i>Зачет с оценкой</i> | | | | | | |
| <i>Зачет с оценкой</i> | | | | | | |
| <i>Курсовой проект</i> | | | | 3 | | |
| ИТОГО по дисциплине | 62 | 16 | 62 | 3 | | 1:7 |

4.2 Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Дисциплина «Микропроцессорные устройства систем управления» изучается на 2 и 3 курсе в 4, 5 и 6 семестрах.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 9 з.е., 324 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 29 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, самостоятельная работа обучающихся 287 ч., в т.ч. курсовой проект 3 ч.

| Наименование разделов, тем и содержание материала | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) | | | |
|---|--|---------------|--|-----|
| | Контактная работа преподавателя с обучающимися | | | СРС |
| | ИКР | Пром. аттест. | | |
| | | | | |

| | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | | | |
|--|--------|----------------------|---------------------|--|--|----|
| Тема 1 Представление данных в цифровых вычислительных устройствах. | 1 | | 2 | | | 6 |
| Тема 2 Понятие логической переменной и логической функции. Логические операции. Получение логического выражения по таблице истинности и обратная задача. Построение схемы по логическому выражению и обратная задача. | 1 | | 2 | | | 14 |
| Тема 3 Понятие комбинационной логической схемы. Дешифратор и мультиплексор. | 1 | | | | | 6 |
| Тема 4 Полусумматор. Сумматор. Многоразрядный двоичный сумматор. Реализация операции вычитания на базе многоразрядного двоичного сумматора. | | | | | | 8 |
| Тема 5 Триггеры. Типы триггеров. Определение. Таблица истинности. Схемотехника. Временные диаграммы работы. | 1 | | 1 | | | 6 |
| Тема 6 Регистры и счетчики. Классификация. Схемотехника. Принцип работы параллельного регистра и суммирующего счетчика. Временная диаграмма работы суммирующего счетчика | 1 | | 1 | | | 6 |
| Тема 7 Схемотехника постоянной и оперативной памяти. Порядок считывания и записи постоянной и оперативной памяти. Графические обозначения микросхем памяти. | | | | | | 12 |
| Тема 8 Назначение основных функциональных узлов центрального процессора. Рабочий цикл процессора. Машинный цикл. Машинный такт. Понятие микрокоманды. | 1 | | | | | 8 |
| Тема 9 Принцип работы процессора. Организация устройства управления на базе автомата с жесткой логикой. | | | | | | 18 |
| Тема 10 Классификация и базовые архитектуры микропроцессорных систем: Гарвардская ар- | 1 | | | | | 10 |

| Наименование разделов, тем и содержание материала | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) | | | | | СРС |
|--|--|----------------------|---------------------|----------|---------------|------------|
| | Контактная работа преподавателя с обучающимися | | | ИКР | Пром. аттест. | |
| | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | | | |
| хитектура; архитектура Фон Неймана (Стенфордская архитектура). Назначение функциональных узлов МПС. | | | | | | |
| Тема 11 Общие характеристики, функциональный состав, архитектура ядра и организация памяти базового микроконтроллера. | 1 | | | | | 5 |
| Тема 12 Краткое описание команд языка Ассемблер. | 1 | 2 | | | | 15 |
| Тема 13 Порты ввода-вывода | 1 | | 2 | | | 15 |
| Тема 18 Функции пользователя и прерывания. Система прерываний | 1 | | 2 | | | 10 |
| Тема 19 Таймеры | 1 | | | | | 16 |
| Подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление расчетно-графической работы | | | | | | 42 |
| Тема 20 Аналого-цифровой преобразователь | | | 2 | | | 12 |
| Подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление курсового проекта. | | | | | | 78 |
| <i>Зачет с оценкой</i> | | | | | 4 | |
| <i>Зачет с оценкой</i> | | | | | 4 | |
| <i>Курсовой проект</i> | | | | 3 | | |
| ИТОГО по дисциплине | 12 | 2 | 12 | 3 | 8 | 287 |

5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная и дополнительная литература

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Рабочий учебный план / Реестр литературы.*

6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Исследование дискретных схем с помощью алгебры логики: Методические указания к лабораторной работе по курсу «Основы микропроцессорной техники» /Сост. В.А. Егоров. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т, 2011. – 12 с.

2. Арифметико-логическое устройство: Методические указания к лабораторной работе по курсу «Основы микропроцессорной техники» /Сост. В.А. Егоров. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т, 2011. – 8 с.

3. Триггеры: Методические указания к лабораторной работе по курсу «Основы микропроцессорной техники» /Сост. В.А. Егоров. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т, 2011. – 12с.

4. Организация памяти: Методические указания к лабораторной работе по курсу «Основы микропроцессорной техники» /Сост. В.А. Егоров. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т, 2011. – 9 с.

5. Работа с портами ввода-вывода: Методические указания к лабораторной работе по курсу "Микропроцессорные устройства систем управления" /Сост. В.А.Егоров - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2017. - 6 с.

6. Программирование микроконтроллеров на языке Си. Операторы.: Методические указания к лабораторной работе по курсу "Микропроцессорные устройства систем управления" /Сост. В.А.Егоров - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2017. - 11 с.

7. Встроенный аналого-цифровой преобразователь микроконтроллера ATmega 128: Методические указания к лабораторной работе по курсу "Микропроцессорные устройства систем управления" /Сост. В.А.Егоров, Е.И.Ефимов - Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2008. - 11 с.

8. Работа с внешними прерываниями.: Методические указания к лабораторной работе по курсу "Микропроцессорные устройства систем управления" /Сост. В.А.Егоров - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2017. - 9 с.

9. Шестнадцатиразрядные таймеры: Методические указания к лабораторной работе по курсу "Микропроцессорные устройства систем управления" /Сост. В.А.Егоров - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2017. - 13 с.

6.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета

<https://knastu.ru/page/3244>

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика:

<https://knastu.ru/page/539>

7 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

7.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

7.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;

- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

7.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

В ходе **лекционных занятий** необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

При подготовке к **практическим занятиям** начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Расчётно-графическая работа ориентирована на формирование и развитие у обучающихся умений и навыков проектирования и представления результатов их проектной деятельности с учетом и использованием действующих нормативных и методических документов университета.

В ходе работы студенты закрепляют теоретические знания, полученные при изучении дисциплины, глубже знакомятся с аппаратной организацией и принципами работы цифровых вычислительных устройств.

В период работы над РГР студенты получают практические навыки модельного проектирования цифровых вычислительных устройств. Расчетно-графическая работа позволяет лучше понять и усвоить взаимосвязь элементов входящих в состав микроконтроллера. Студенты учатся принимать обоснованные решения путем сравнения вариантов, логических суждений, рассмотрения основных теоретических положений; умению кратко и точно излагать ход решения.

При выполнении работы студенты глубже изучают основную и специальную литературу по цифровой микросхемотехнике и принципам организации цифровых вычислительных устройств, учатся работать со справочниками.

Пояснительная записка должна содержать: введение, вариант задания, основную часть (расчеты со всеми пояснениями, схемы разработанных узлов микроконтроллера, результаты моделирования микроконтроллера на ЭВМ), заключение и список использованных источников. Основную часть, согласно требованиям технического задания, разбивают на разделы и подразделы, название которых должно соответствовать их основному содержанию.

Выполненный вариант РГР должен удовлетворять нормативным документам университета, с которыми можно ознакомиться в отделе стандартизации или на сайте университета. Отступления от указанных требований могут служить основанием для возврата проекта на исправление.

Курсовое проектирование ориентировано на формирование и развитие у обучающихся умений и навыков проектирования и представления результатов их проектной дея-

тельности с учетом и использованием действующих нормативных и методических документов университета.

В ходе курсового проектирования студенты закрепляют теоретические знания, полученные при изучении дисциплины, глубже знакомятся с практическими методами разработки систем управления технологическими установками.

В период работы над курсовым проектом студенты получают практические навыки проектирования аппаратной и программной частей микроконтроллерной системы управления, выбора датчиков и исполнительных механизмов, производят расчет и выбор силового коммутирующего оборудования. Работа над курсовым проектом позволяет лучше понять и усвоить принципы организации цифровых управляющих систем. Студенты учатся принимать обоснованные решения путем сравнения вариантов, логических суждений, рассмотрения основных теоретических положений; умению кратко и точно излагать ход решения.

При проектировании студенты глубже изучают основную и специальную литературу схемотехнике и программированию микроконтроллерных систем управления, учатся работать со справочниками. Все это позволяет вести проектирование цифровой управляющей системы с инженерной позиции.

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части. Пояснительная записка должна содержать: введение, техническое задание на проектирование, основную часть (этапы проектирования и расчеты со всеми пояснениями), заключение и список использованных источников. Основную часть, согласно требованиям технического задания, разбивают на разделы и подразделы, название которых должно соответствовать их основному содержанию.

Пояснительную записку представляют к защите в сброшюрованном виде. Примерный объем пояснительной записки 40 – 50 с.

Графическая часть должна содержать:

- схему электрическую принципиальную (формат А3);
- перечень элементов (формат А4).

Выполненный курсовой проект должен удовлетворять нормативным документам университета, с которыми можно ознакомиться в отделе стандартизации или на сайте университета. Отступления от указанных требований могут служить основанием для возврата проекта на исправление.

8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Рабочий учебный план / Реестр ПО.*

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

8.2 Учебно-лабораторное оборудование

| Наименование аудитории (лаборатории) | Используемое оборудование |
|---|--|
| Лаборатория автоматизации технологических процессов | отладочные платы AS-megaM персональные компьютеры |

8.3 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Практические занятия.

Аудитории для практических занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения (компьютер).

Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитория № 214 корпус 3, оснащенная оборудованием, указанным в табл. 6.

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 214 корпус № 3).

9 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.