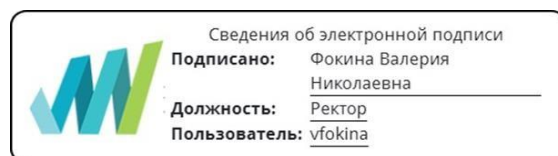


**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Открытый университет экономики, управления и права»
(АНО ВО ОУЭП)**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор АНО ВО ОУЭП Фокина В.Н.



Утверждено протоколом заседания
кафедры Информатики
№ 10-04 от 10 апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1. В.ДЭ.02.02 МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**

Для направления подготовки:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(уровень бакалавриата)

Тип задач профессиональной деятельности:

проектный

Направленность (профиль):

Электротехнические системы и технологии

Форма обучения:

очная

Москва 2026

Разработчик: Федоров Сергей Евгеньевич, к.тех.н., профессор

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата), утв. Приказом Министерства образования и науки РФ N 144 от 28 февраля 2018 г.,

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Информатики Федоров Сергей Евгеньевич, к.тех.н., профессор

Протокол заседания кафедры № 10-04 от 10.04.2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	4
2.1. Место дисциплины в учебном плане:	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ	4
5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ	5
6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ	6
8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	6
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
9.1. Рекомендуемая литература:	7
9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения	7
9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	8
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	9
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	9
11.1. Особенности организации образовательного процесса для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) (в случае наличия таких категорий, обучающихся)	10
Приложение 1	13

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: получение обучающимися знаний систем и средств управления технологическими процессами; классификации микропроцессорных систем; основ анализа и синтеза; технических средств и математического обеспечения микропроцессорных электроприводных систем; алгоритмического описания процессов управления, контроля, диагностирования, прогнозирования и оптимизации режимов промышленных машин и агрегатов; современных промышленных микропроцессорных средств, правил их технического обслуживания.

Задачи:

- изучение классификации микропроцессорных систем и их компонентов;
- ознакомление с методами анализа и синтеза микропроцессорных систем;
- изучение технических средств и математического обеспечения для электронных приводных систем;
- разработка алгоритмов для процессов управления, контроля и диагностики;
- прогнозирование и оптимизация режимов работы промышленных машин и агрегатов;
- изучение современных промышленных микропроцессорных средств и правил их обслуживания.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Место дисциплины в учебном плане:

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули).

Часть: Формируемая участниками образовательных отношений, элективные дисциплины

Осваивается (семестр):

очная форма обучения – 7

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-2 - Способен применять знание особенностей и характеристик элементов электроэнергетических систем и электротехнических комплексов, способов производства и использования электроэнергии в профессиональной деятельности

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
ПК-2 - Способен применять знание особенностей и характеристик элементов электроэнергетических систем и электротехнических комплексов, способов производства и использования	Знает: основные принципы применения технических средств и математического обеспечения микропроцессорных электроприводных систем Умеет: выполнять алгоритмическое описание процессов управления, контроля, диагностирования, прогнозирования и оптимизации режимов промышленных машин и агрегатов

электроэнергии в профессиональной деятельности	Владеет: навыком определения надежности микропроцессорных систем и оборудования
--	--

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Общая трудоемкость дисциплины «Микропроцессорные устройства систем управления» для обучающихся очной формы обучения, реализуемой в АНО ВО ОУЭП по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, составляет: 4 з.е. / 144 час.

Вид учебной работы	Всего число часов и (или) зачетных единиц
	Очная
Аудиторные занятия	72
<i>в том числе:</i>	
Лекции	18
Практические занятия	54
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа	72
<i>в том числе:</i>	
часы на выполнение КР / КП	
Промежуточная аттестация:	
Вид	Зачет – 7 сем.
Трудоемкость (час.)	-
Общая трудоемкость з.е. / час.	4 з.е. / 144 час.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование темы дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)
Очная форма обучения					
1	Классификация электронных устройств	2	6		14
2	Электронные усилители	4	12		14
3	Операционные усилители	4	12		14
4	Активные фильтры	4	12		15
5	Генераторы гармонических сигналов	4	12		15
Итого (часов)		18	54	-	72
Форма контроля:		Зачет			-
Всего по дисциплине:		144 / 4 з.е.			

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Автоматические системы управления

Автоматические системы управления. Классификация. Построение разомкнутых и замкнутых систем управления. Автоматизированные системы управления (системы автоматического регулирования, контроля, сигнализации, защиты и блокировки, пуска и остановки оборудования). Законы, методы, алгоритмы управления. Системы управления приводами автоматизированного оборудования на базе микропроцессорных систем.

Тема 2. Микропроцессорные устройства

Основные сведения о микропроцессорных устройствах (микропроцессор, микропроцессорный комплект, микропроцессорная система). Типовая структура и классификация микропроцессорных систем (микроконтроллер, контроллер, микропроцессор, компьютер). Машины и установки, использующие в своей работе микропроцессоры и вычислительную технику.

Тема 3. Инструментальные средства автоматизации технологической обработки материалов и изделий

Моноблочные (компактные) контроллеры. Модульные контроллеры. Типовой состав модульных контроллеров (процессорный модуль, модуль питания, модули ввода/вывода сигналов, коммуникационные модули, модули специального назначения). PC-base контроллеры. Мезонинные технологии. Встраиваемые системы.

Тема 4. Программное обеспечение.

Стандартные языки программирования микропроцессорных систем (язык диаграмм лестничной логики, язык диаграмм функциональных блоков, язык последовательных функциональных схем, список инструкций, структурированный текст).

Тема 5. Надежность микропроцессорных систем и оборудования.

Основные способы и схемы резервирования компонентов микропроцессорной системы (модули ввода и датчиков, модули вывода, процессорного модуля, источников питания). Перспективы развития цифровой и микропроцессорной техники. Исследование микропроцессорного устройства системы управления центрифугой. Исследование микропроцессорного устройства системы управления роботом-манипулятором. Исследование микропроцессорного устройства системы управления металлообрабатывающим станком. Исследование микропроцессорного устройства системы управления секцией бумагоделательной машины. Исследование микропроцессорного устройства системы управления исполнительным органом робота. Исследование микропроцессорного устройства адаптивной системы управления.

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа не предусмотрена

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Примерный фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература:

1. Виноградов, М. В. Практикум по микропроцессорным системам управления: учебное пособие / М. В. Виноградов, Е. М. Самойлова. — Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2023. — 160 с. — ISBN 978-5-7433-3550-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/131668.html>
2. Колкер, А. Б. Микропроцессорные устройства автоматики: учебное пособие / А. Б. Колкер. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2022. — 74 с. — ISBN 978-5-7782-4644-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126504.html>
3. Микропроцессорные системы: учебное пособие для вузов / Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов [и др.]; под редакцией Д. В. Пузанкова. — Санкт-Петербург: Политехника, 2024. — 936 с. — ISBN 978-5-7325-1205-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/135124.html>
4. Петрухнова, Г. В. Архитектура микроконтроллеров семейства Atmega : учебное пособие / Г. В. Петрухнова. — Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2024. — 85 с. — ISBN 978-5-7731-1160-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/141230.html>

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программное обеспечение, необходимое для реализации дисциплины:

Лицензионное программное обеспечение (в том числе, отечественного производства)

Информационная технология. Аттестационный интеллектуальный информационный робот контроля оригинальности и профессионализма «ИИР КОП» (отечественное ПО)

Информационная технология. Онлайн тестирование цифровой платформы Роверб (отечественное ПО)

Операционная система Windows Professional 10

Платформа проведения аттестационных процедур с использованием каналов связи (отечественное ПО)

Платформа проведения вебинаров (отечественное ПО)

ПО браузер – приложение операционной системы, предназначенное для просмотра Web-страниц

Электронный информационный ресурс «Личная студия обучающегося» (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс. Экспертный интеллектуальный информационный робот Аттестация ассессоров (отечественное ПО)

Свободно распространяемое программное обеспечение

Мой Офис Веб-редакторы <https://edit.myoffice.ru> (отечественное ПО);

ПО «Блокнот» - стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), предназначенное для работы с текстами.

ПО Open Office.org Draw - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org Calc - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html;

ПО OpenOffice.Org Writer - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html
 ПО OpenOffice.Org.Base - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html;
 ПО OpenOffice.org.Impress - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html
 BRIC IDE (www.bric-plc.ru)

9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.consultant.ru/> - справочная правовая система КонсультантПлюс
2. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система IPRSmart (ЭБС IPRSmart) –электронная библиотека по всем отраслям знаний
3. <https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека КиберЛенинка
4. <https://gufo.me/> - справочная база энциклопедий и словарей
5. <https://ro-edu.ru/> - Медиапортал «Российское образование»
6. <https://rusneb.ru/> - федеральная государственная информационная система и единое электронное пространство знаний, объединяющее оцифрованные фонды российских библиотек, музеев и архивов
7. <https://universarium.org/> - российская межвузовская платформа от ведущих университетов и компаний
8. <https://www.elibrary.ru/> - электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU, крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций
9. <https://www.garant.ru/> - справочная правовая система Гарант
10. <https://www.lektorium.tv/> - российская образовательная платформа, которая предлагает массовые открытые онлайн-курсы (MOOK) и лекции от ведущих вузов, научных институтов и компаний

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для осуществления образовательного процесса по дисциплине представляют собой аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения с возможностью подключения к сети «Интернет».

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Комплект специализированной учебной мебели, отвечающий установленным нормам и требованиям: столы, стулья, персональные компьютеры с программным обеспечением и доступом в Интернет, шкаф книжный, доска передвижная поворотная магнитная (маркерная), тумба, кулер малый. Рабочее место преподавателя: стол, стул, персональный компьютер с программным обеспечением и доступом в Интернет.
Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Комплект специализированной учебной мебели, отвечающий установленным нормам и требованиям: столы, стулья, столы рабочие электромонтажные, табурет антистатический (полиуретановый), проектор, проекционный настенный экран, шкаф для одежды, стеллажи.

	Миниатюрная электротехническая лаборатория МЭЛ-2. Микропроцессорный учебный комплекс (МУК-1) «Классик-1». Лабораторные стенды: Комплект лабораторного оборудования «Электротехника, основы электроники, электрические машины, электропривод», ЭЛБ-241.022.11". Комплект лабораторного оборудования «Теоретические основы электротехники», ЭЛБ-241.062.04". Лабораторный стенд «Трехфазный асинхронный двигатель», ЭЛБ-241.130.01". Лабораторный стенд «Электробезопасность в системах электроснабжения», ЭЛБ-240.002.03. Рабочее место преподавателя: стол, стул.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект специализированной учебной мебели, отвечающий установленным нормам и требованиям: столы, стулья, персональные компьютеры с программным обеспечением и доступом в Интернет.
Многофункциональная аудитория для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов)	Комплект специализированной мебели, отвечающий установленным нормам и требованиям (столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов)), персональные компьютеры, веб-камера, гарнитура, информационная система «Исток» - для слабослышащих, клавиатура Брайля, клавиатура беспроводная с большими кнопками и накладкой для лиц с ОВЗ, портативное устройство для чтения/увеличения "Pearl", подключаемое к ПК, инвалидное кресло-коляска. Рабочее место преподавателя: стол, стул, веб-камера персональный компьютер с программным обеспечением и доступом в Интернет.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических и/или лабораторных занятий, организации самостоятельной работы обучающихся, консультаций.

Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над учебной дисциплиной.

Основной целью практических и/или лабораторных занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов, их методологическая и методическая проработка, выполнение практических заданий.

Самостоятельная работа с учебной, учебно-методической и научной литературой, дополняется работой с тестирующими системами, тренинговыми программами, с информационными базами, электронными образовательными ресурсами в электронной информационно-образовательной среде организации и сети Интернет.

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне межпредметных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаниями при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа по подготовке письменных работ должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы);
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;
- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;
- быть оформлена структурно и логически последовательно;
- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;
- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

11.1. Особенности организации образовательного процесса для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) (в случае наличия таких категорий, обучающихся)

Образовательный процесс включает в себя теоретическое обучение, все виды практик, воспитательную работу, мероприятия по комплексному сопровождению для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) с учетом их возрастных и индивидуальных особенностей.

Образовательная программа может быть адаптирована для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) (адаптивная образовательная программа). Адаптивная образовательная программа разрабатывается на основании личного заявления обучающегося (законного представителя) и рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии и/или справке медико-социальной экспертизы, индивидуальная программа реабилитации или абилитации.

При разработке адаптивной образовательной программы учитываются особые образовательные потребности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов), исходя из особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) по их заявлению предоставляются специальные технические средства,

программные средства и услуги ассистента (помощника), оказывающего необходимую техническую помощь.

При реализации адаптивной образовательной программы обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) предоставляются следующие возможности:

- использование специальных технических средств;
- обеспечение электронными образовательными ресурсами, использующими аудио сопровождение учебного материала;
- обеспечение электронными образовательными ресурсами с возможностью увеличения размера шрифта;
- обеспечение печатными образовательными ресурсами;
- особенности процедур аттестации.

При реализации адаптивной образовательной программы применяются следующие формы контроля и оценки результатов обучения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в зависимости от характера ограничений здоровья.

Для обучающихся с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;
- при возможности, письменная проверка с использованием шрифта Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств: контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Для обучающихся с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;
- при возможности, устная проверка с использованием специальных технических и программных средств, дискуссии, тренинги, круглые столы и др.

Для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств: контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;
- устная проверка с использованием специальных технических средств: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими инвалидности и ОВЗ, если это не создает трудностей для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) и иных обучающихся при прохождении аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (помощника), оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в аудиторию,

спортивный зал, санитарные и другие вспомогательные помещения.

По письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) продолжительность сдачи экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов), обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Открытый университет экономики, управления и права»
(АНО ВО ОУЭП)**

Фонд оценочных средств

Текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДЭ.02.02 МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**

Для направления подготовки:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(уровень бакалавриата)

Тип задач профессиональной деятельности:

проектный

Направленность (профиль):

Электротехнические системы и технологии

Форма обучения:

очная

Москва 2026

Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
ПК-2 - Способен применять знание особенностей и характеристик элементов электроэнергетических систем и электротехнических комплексов, способов производства и использования электроэнергии в профессиональной деятельности	Знает: основные принципы применения технических средств и математического обеспечения микропроцессорных электроприводных систем Умеет: выполнять алгоритмическое описание процессов управления, контроля, диагностирования, прогнозирования и оптимизации режимов промышленных машин и агрегатов Владеет: навыком определения надежности микропроцессорных систем и оборудования

Показатели оценивания результатов обучения

Шкала оценивания			
Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-2 - Способен применять знание особенностей и характеристик элементов электроэнергетических систем и электротехнических комплексов, способов производства и использования электроэнергии в профессиональной деятельности			
Не знает: основные принципы применения технических средств и математического обеспечения микропроцессорных электроприводных систем Не умеет: выполнять алгоритмическое описание процессов управления, контроля, диагностирования, прогнозирования и оптимизации режимов промышленных машин и агрегатов Не владеет: навыком определения надежности микропроцессорных	Поверхностно знает: основные принципы применения технических средств и математического обеспечения микропроцессорных электроприводных систем В целом умеет: выполнять алгоритмическое описание процессов управления, контроля, диагностирования, прогнозирования и оптимизации режимов промышленных машин и агрегатов, но часто испытывает затруднения В целом владеет:	Знает: основные принципы применения технических средств и математического обеспечения микропроцессорных электроприводных систем, но допускает несущественные ошибки Умеет: выполнять алгоритмическое описание процессов управления, контроля, диагностирования, прогнозирования и оптимизации режимов промышленных машин и агрегатов, но иногда допускает ошибки Владеет:	Знает: основные принципы применения технических средств и математического обеспечения микропроцессорных электроприводных систем Умеет: выполнять алгоритмическое описание процессов управления, контроля, диагностирования, прогнозирования и оптимизации режимов промышленных машин и агрегатов Владеет: навыком определения надежности микропроцессорных систем и оборудования

х систем и оборудования	навыком определения надежности микропроцессорных систем и оборудования, но испытывает сильные затруднения	навыком определения надежности микропроцессорных систем и оборудования, но иногда допускает несущественные ошибки	
-------------------------	---	---	--

Оценочные средства

Примеры тем для докладов

1. Архитектуры микропроцессорных систем управления: сравнение традиционных и современных решений.
2. Программное обеспечение для микропроцессорных систем: от встроенных ОС до специализированных приложений.
3. Применение микропроцессорных устройств в автоматизации производства и управления технологическими процессами.
4. Коммуникационные интерфейсы и протоколы в микропроцессорных системах управления.
5. Системы реального времени на базе микропроцессорных устройств: особенности и примеры применения.
6. Энергоэффективность микропроцессорных систем управления: методы оптимизации потребления энергии.
7. Роль периферийных устройств в работе микропроцессорных систем управления.
8. Встраиваемые системы: проектирование и реализация микропроцессорных устройств в управлении.
9. Использование микропроцессорных систем управления в робототехнике: задачи и опыт внедрения.
10. Программируемые логические контроллеры (ПЛК) и их интеграция с микропроцессорными устройствами.
11. Безопасность и защита микропроцессорных систем управления от внешних и внутренних угроз.
12. Методы диагностики и отладки микропроцессорных устройств в системах управления.
13. Интеграция микропроцессорных устройств в системы автоматизированного контроля и мониторинга.
14. Современные тенденции развития коммуникационных сетей в микропроцессорных системах управления.
15. Реализация алгоритмов искусственного интеллекта в микропроцессорных устройствах управления.
16. Анализ производительности и масштабируемости микропроцессорных систем в условиях промышленного применения.
17. Влияние цифровой трансформации на развитие микропроцессорных устройств управления.
18. Роль микроэлектроники в совершенствовании систем управления: перспективы и задачи.

19. Проблемы совместимости и стандартизации при интеграции микропроцессорных систем управления в общие сети.

20. Будущее микропроцессорных устройств в системах управления: тенденции, вызовы и новые технологии.

Оценка реферата производится по шкале «зачтено» / «не зачтено».

Примеры тем для докладов

1. Основы архитектуры микропроцессоров и их применение в системах управления.
2. Принципы работы и применение контроллеров на базе ARM в промышленных автоматизированных системах.
3. Роль ПЛИС (программируемых логических интегральных схем) в микропроцессорных системах управления.
4. Использование микроконтроллеров в IoT (Интернет вещей) и современных системах управления.
5. Программирование микропроцессорных систем: основные языки и среда разработки.
6. Применение систем на кристалле (SoC) в управлении сложными технологическими процессами.
7. Резервирование и повышение надежности микропроцессорных систем управления.
8. Сравнение модульных и моноблочных контроллеров в автоматизации.
9. Основные архитектурные подходы к проектированию систем автоматизации на базе микропроцессоров.
10. Безопасность микропроцессорных систем управления: уязвимости и меры защиты.
11. Современные алгоритмы управления, реализуемые на микропроцессорных системах.
12. Применение нейронных сетей в микропроцессорных системах для управления.
13. Примеры применения микропроцессорных систем управления в робототехнике.
14. Будущее микропроцессорной техники: тенденции и перспективы развития.
15. Анализ практических кейсов внедрения микропроцессорных систем управления в производственные процессы.

Оценка доклада производится по шкале «зачтено» / «не зачтено».

Примеры тестовых заданий

1. К общим признакам встраиваемых микроконтроллеров можно отнести:
 - а) компактные размеры и наличие радиаторов для эффективного отвода тепла
 - б) ортогональность внутренних регистров микроконтроллера, позволяющую оптимизировать структуру программы
 - в) такой микроконтроллер имеет архитектуру, облегчающую работу с вещественными числами
 - г) все необходимые ресурсы (память, устройства ввода-вывода и т.д.) располагаются на одном кристалле с процессорным ядром
2. В состав встраиваемых микроконтроллеров обычно входят:
 - а) Устройства индикации и средства ручной подстройки тактовой частоты
 - б) Схема начального запуска процессора (Reset), память программ и программный интерфейс
 - в) Декодеры сигналов, преобразующие полутороразрядный код в ШИМ сигнал

3. В состав встраиваемых микроконтроллеров обычно входят:
- а) Модуль, реализующий прямое и обратное преобразование Лапласа и таймеры, фиксирующие число попыток дизассемблирования программного кода
 - б) Средства подстройки программных коэффициентов и таймеры, фиксирующие угол наклона линеаризованной характеристики внешнего датчика температуры
 - в) Средства ввода-вывода данных и таймеры, фиксирующие число командных циклов
4. Типичным примером микроконтроллера с внешней памятью является:
- а) Контроллер клавиатуры
 - б) Контроллер жесткого диска
 - в) Контроллер управления прерываниями
 - г) Контроллер блока питания
5. Процессоры, в которых набор выполняемых команд сокращен до минимума, относятся к типу:
- а) RISC-процессоры
 - б) Процессоры с Гарвардской архитектурой
 - в) CISC-процессоры
 - г) Процессоры с Принстонской архитектурой
6. VLIW – архитектура выполняет...
- а) Ограниченное число команд фиксированного формата
 - б) Конвейерную обработку команд
 - в) Очень длинные команды, в полях которых выполняются сразу несколько операций
 - г) Нет верного ответа
7. Принстонская архитектура (фон Неймана) характеризуется...
- а) Использованием общей памяти для хранения данных, команд и организации стека
 - б) Использованием раздельной памяти данных и команд
 - в) Использованием только регистровой памяти
 - г) Нет верного ответа
8. Гарвардская архитектура характеризуется...
- а) Использованием раздельной памяти данных и команд с раздельными шинами
 - б) Использованием только стековой памяти
 - в) Большим временем обращения к памяти
 - г) Отсутствием средств отладки
9. В чем заключается принцип конвейерного выполнения команд?
- а) Команды выполняются друг за другом последовательно
 - б) В каждом такте на разных ступенях контейнера выполняются микрооперации очередных команд
 - в) Вначале обрабатываются данные из внешней памяти, а затем из регистровой
 - г) Очередность выполнения команд определяется контроллером прерываний
10. Для чего используют предсказание ветвления?
- а) Для обслуживания системы прерываний
 - б) Для повышения точности вычислений
 - в) Для эффективной работы контейнера

Критерии оценивания тестовых заданий

Оценка формируется следующим образом:

- оценка «отлично» - 85-100% правильных ответов;
- оценка «хорошо» - 70-84% правильных ответов;
- оценка «удовлетворительно» - 40-69% правильных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» - менее 39% правильных ответов.

Примеры вопросов для зачета

1. Структура микропроцессорной системы общие вопросы.
2. Регистр флагов.
3. Устройство управления.
4. Регистр команд.
5. Шина данных.
6. Шина адреса.
7. Шина управления.
8. Форматы данных микропроцессорной системы.
9. Числовой формат.
10. Символьный формат.
11. Организация памяти и адресация данных.
12. Оперативное запоминающее устройство.
13. Постоянное запоминающее устройство.
14. Непосредственная адресация.
15. Косвенная адресация.
16. Стековая адресация.
17. Регистровая адресация.
18. Организация обработки данных.
19. Алгоритмы ввода-вывода данных.
20. Адресное пространство устройств ввода-вывода.
21. Процедуры прерывания ввода-вывода.
22. Режим DMA.
23. Общие сведения о микроконтроллерах AVR.
24. Микроконтроллер AT90S8535.
25. Запоминающие устройства микроконтроллера AT90S8535.
26. Аппаратные интерфейсы микроконтроллера AT90S8535.
27. Параллельные порты ввода-вывода.
28. Последовательный интерфейс SPI.
29. Символические имена битов управления регистра SPCR.
30. Последовательный интерфейс UART.
31. Символические имена флагов в регистре USR.
32. Таймеры микроконтроллера.
33. Аналоговый компаратор.
34. Аналого-цифровой преобразователь (АЦП).
35. Чтение и запись данных EEPROM.
36. Система прерываний и регистры общего управления.
37. Система команд микроконтроллеров AVR.
38. Система команд микроконтроллеров AVR.

Критерии оценки при проведении промежуточной аттестации

Оценивание знаний обучающихся осуществляется по 4-балльной шкале при проведении экзаменов и зачетов с оценкой (оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно») или 2-балльной шкале при проведении зачета («зачтено», «не зачтено»).

При прохождении обучающимися промежуточной аттестации оцениваются:

1. Полнота, четкость и структурированность ответов на вопросы, аргументированность выводов.

2. Качество выполнения практических заданий (при их наличии): умение перевести теоретические знания в практическую плоскость; использование правильных форматов и методологий при выполнении задания; соответствие результатов задания поставленным требованиям.

3. Комплексность ответа: насколько полно и всесторонне обучающийся раскрыл тему вопроса и обратился ко всем ее аспектам.

Критерии оценивания

4-балльная шкала и 2-балльная шкалы	Критерии
«Отлично» или «зачтено»	1. Полные и качественные ответы на вопросы, охватывающие все необходимые аспекты темы. Обучающийся обосновывает свои выводы с использованием соответствующих фактов, данных или источников, демонстрируя глубокую аргументацию. 2. Обучающийся успешно переносит свои теоретические знания в практическую реализацию. Выполненные задания соответствуют высокому уровню качества, включая использование правильных форматов, методологий и инструментов. 3. Обучающийся анализирует и оценивает различные аспекты темы, демонстрируя способность к критическому мышлению и самостоятельному исследованию.
«Хорошо» или «зачтено»	1. Обучающийся предоставляет достаточно полные ответы на вопросы с учетом основных аспектов темы. Ответы обучающегося имеют ясную структуру и последовательность, делая их понятными и логически связанными. 2. Обучающийся способен применить теоретические знания в практических заданиях. Выполнение задания в целом соответствует требованиям, хотя могут быть некоторые недочеты или неточные выводы по полученным результатам. 3. Обучающийся представляет хорошее понимание темы вопроса, охватывая основные аспекты и направления ее изучения. Ответы обучающегося содержат достаточно информации, но могут быть некоторые пропуски или недостаточно глубокие суждения.
«Удовлетворительно» или «зачтено»	1. Ответы на вопросы неполные, не охватывают всех аспектов темы и не всегда структурированы или логически связаны. Обучающийся предоставляет верные выводы, но они недостаточно аргументированы или основаны на поверхностном понимании предмета вопроса.

	2. Обучающийся способен перенести теоретические знания в практические задания, но недостаточно уверен в верности примененных методов и точности в их выполнении. Выполненное задание может содержать некоторые ошибки, недочеты или расхождения. 3. Обучающийся охватывает большинство основных аспектов темы вопроса, но демонстрирует неполное или поверхностное их понимание, дает недостаточно развернутые объяснения.
«Неудовлетворительно» или «не зачтено»	1. Обучающийся отвечает на вопросы неполно, не раскрывая основных аспектов темы. Ответы обучающегося не структурированы, не связаны с заданным вопросом, отсутствует их логическая обоснованность. Выводы, предоставляемые обучающимся, представляют собой простые утверждения без анализа или четкой аргументации. 2. Обучающийся не умеет переносить теоретические знания в практический контекст и не способен применять их для выполнения задания. Выполненное задание содержит много ошибок, а его результаты не соответствуют поставленным требованиям и (или) неправильно интерпретируются. 3. Обучающийся ограничивается поверхностным рассмотрением темы и не показывает понимания ее существенных аспектов. Ответ обучающегося частичный или незавершенный, не включает анализ рассматриваемого вопроса, пропущены важные детали или связи.

ФОС для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры (Протокол заседания кафедры № 10-04 от 10.04.2026 г.).