Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

КОЛЛЕДЖ ЭНЕРГЕТИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

ОДОБРЕНО

Ученым советом БИТИ НИЯУ МИФИ

Протокол № 25/08 от 02.07.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Программирование логических реле и микроконтроллеров»
(наименование дисциплины)

по специальности среднего профессионального образования
«13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)»
(код, наименование специальности)

Форма обучения
очная

Квалификация
техник

Балаково

Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины «Программирование логических реле и микроконтроллеров» является формирование знаний о принципах работы логических реле и микроконтроллеров, современных языках программирования и средах разработки для автоматизированных систем управления, методах создания и отладки алгоритмов управления технологическими процессами. Дисциплина направлена на изучение технологий программирования устройств автоматизации, способов реализации логических операций и функциональных блоков, а также приобретение практических навыков по разработке, тестированию и внедрению программ управления для решения конкретных технических задач в сфере автоматизации производства.

Место дисциплины в структуре ООП

Учебная дисциплина «Программирование логических реле и микроконтроллеров» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС 13.02.13 «Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)», по специальности техник.

Учебная дисциплина «Программирование логических реле и микроконтроллеров» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций ФГОС по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям). Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01., ОК 02., ПК 3.1., ПК 3.2.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	**Умения:** распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). **Знания:** актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	**Умения:** определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. **Знания:** номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной

	деятельности в том числе с использованием цифровых средств.
ПК 3.1. Проводить диагностику технического состояния электрического и электромеханического оборудования энергоустановок.	**Навыки:** – проведения проверки технического состояния электрооборудования энергоустановок для выявления нарушений и дефектов в их работе. **Умения:** – оценивать производственно-технических показателей работы энергоустановок в штатном и аварийном режимах, – проводить визуальное наблюдение, инструментальное обследование и испытание энергоустановок, оценивать их техническое состояние. **Знания:** – документы, регламентирующие деятельность по эксплуатации энергоустановок, – правила эксплуатации электротехнических установок, – технологии производства работ по техническому обслуживанию и ремонту энергоустановок.
ПК 3.2. Осуществлять проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования энергоустановок.	**Навыки:** – выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования энергоустановок в соответствии с требованиями технической, технологической и эксплуатационной документации. **Умения:** – пользоваться технической и технологической документацией при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования энергоустановок, – проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования энергоустановок. **Знания:** – документы, регламентирующие деятельность по эксплуатации энергоустановок, – правила эксплуатации электротехнических установок, – технологии производства работ по техническому обслуживанию и ремонту энергоустановок.

Структура и содержание учебной дисциплины
Содержание лекционного курса

Тема лекции. **Вопросы, отрабатываемые на лекции**	**Всего часов**	**Литература**
1	**2**	**3**
Раздел 1. Стратегии управления**.** Системы управления**.**		
Тема 1. Типы стратегий управления 1. Подсистемы текущего контроля 2. Подсистемы последовательного действия 3. Подсистемы управления с обратной связью.	2	[1-5]
Тема 2. Управление с помощью ПЛК 1. Рабочий цикл ПЛК 2. Время реакции ПЛК 3. Идеальный конденсатор либо емкостный элемент	2	[1-5]
Тема 3. Аналоговые сигналы 1. Типичные аналоговые сигналы 2. Температура, давление, расход, скорость, уровень, положение.	2	[1-5]

Тема 4. Управление по замкнутому циклу 1. Введение в теорию управления 2. Замкнутая система управления.	2	[1-5]
Раздел 2. ПЛК.		
Тема 5. Автоматизированная система управления технологическими процессами подстанции 1. Функции 2. Преимущества.	2	[1-5]
Тема 6. Программируемые логические контроллеры 1. Программируемые интеллектуальные реле 2. Реле времени.	4	[1-5]
Итого	**14**	

Перечень практических занятий

Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемыена практическом занятии	**Всего часов**	**Литература**
1	**2**	**3**
Тема1. Испытание операционного усилителя	4	[1-5]
Тема 2. Испытание цифро-аналогового преобразователя с выходом по току	4	[1-5]
Тема 3. Испытание цифро-аналогового преобразователя с выходом по напряжению	4	[1-5]
Тема 4. Управление программируемым реле	4	[1-5]
Тема 5. Тестирование основных логических функций	4	[1-5]
Тема 6. Тестирование специальных логических функций	6	[1-5]
Тема 7. Тестирование логической функции для управления объектом	4	[1-5]
Тема 8. Командоаппарат для управления светофором	6	[1-5]
Тема 9. Система автоматического управления наружным освещением	6	[1-5]
Тема 10. Система автоматического управления исполнительным электродвигателем	6	[1-5]
Тема 11. Система автоматического регулирования температуры	6	[1-5]
Итого	**54**	

Задания для самостоятельной работы студентов

Вопросы для самостоятельного изучения	**Всего часов**	**Литература**
1	**2**	**3**
Архитектура микроконтроллера AVR: назначение регистров, портов, тактирование	6	[1-5]
Язык функциональных блоков (FBD): построение логики без релейных схем	12	[1-5]
Работа с таймерами в ПЛК: TON, TOF, TP — назначение и применение	14	[1-5]
Итого	**32**	

Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

Основные источники:

1. Бычков, Е. В. Программируемые реле в схемах электроавтоматики : учебное пособие / Е. В. Бычков, В. Л. Мельников, И. В. Ходыкина. — Нижний Новгород : НГТУ им. Р. Е. Алексеева, 2016. — 99 с. — ISBN 978-5-502-00739-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151387. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Жеребцов, Б. В. Практикум по автоматике : учебно-методическое пособие / Б. В. Жеребцов, В. В. Юркин, А. С. Кизуров. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2020. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157128. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления / Ю. А. Смирнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 456 с. — ISBN 978-5-507-48553-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/355340. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительные источники:

4. Мехатроника. Инженерный подход : учебное пособие для вузов / А. Н. Веригин, Н. А. Незамаев, А. Г. Ишутин [и др.] ; под редакцией А. Н. Веригин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 644 с. — ISBN 978-5-507-52181-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/439847. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для вузов / Ю. А. Смирнов. — 4-е изд. стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-8290-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/174286. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий по дисциплине, самостоятельной работе студентов представлены на официальном сайте БИТИ НИЯУ МИФИ https://biti.mephi.ru/sveden/objects/

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины раскрываются через дисциплинарные результаты, направленные на формирование компетенций по разделам и темам содержания учебного материала.

Код компетенции	Тип оценочного материала
ОК 01., ОК 02., ПК 3.1., ПК 3.2.	Текущий контроль (устный и письменный опрос, тестирование) Оценка результатов выполнения практических занятий Промежуточная аттестация

Методические указания для студентов к освоению дисциплины

Указания для участия в лекционных занятиях.

С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Указания для участия в практических занятиях

Подготовка к практическим занятиям (устный опрос):

- внимательно прочитайте материал лекций относящихся к данному занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- выпишите основные термины;
- ответьте на контрольные вопросы по практическим занятиям, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до занятия) во время текущих консультаций преподавателя;

– готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;

– рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

Подготовка к практическим занятиям:

– изучить учебную информацию по теме;

– провести системно – структурированный анализ содержания темы;

– выделить проблему, имеющую интеллектуальное затруднение, согласовать с преподавателем;

– дать обстоятельную характеристику условий задачи;

– критически осмыслить варианты и попытаться их модифицировать (упростить в плане избыточности);

– выбрать оптимальный вариант (подобрать известные и стандартные алгоритмы действия) или варианты разрешения проблемы (если она не стандартная);

– оформить и сдать на контроль в установленный срок.

Указания для выполнения самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов заключается в изучении части теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, по источникам, указанным в списке литературы. В случае необходимости студент может обратиться за консультацией к преподавателю для разъяснения каких-либо вопросов по темам, вынесенным на самостоятельное изучение. Контроль самостоятельной работы студентов проводится на контроле текущей успеваемости..