



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования
«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Директор

О.В. Шергина

06.06.2025



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Логические системы управления электроприводов**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

Котлас
2025

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|---|---|
| ПК-4 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования | ПК-4.3 Использует методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов, их систем управления и систем автоматики | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы теории построения логических систем управления, методы минимизации комбинаторных схем; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать полученные знания в области синтеза логических схем на практике; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способами анализа и синтеза логических схем для управления электроприводами на объектах водного транспорта, управления технологическими операциями и механизмами шлюзов. |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Логические системы управления электроприводов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электропривод и автоматика».

Для изучения дисциплины студент должен:

- знать математику, физику, теоретическую механику, теорию механизмов и машин, теоретические основы электротехники, общую электротехнику и электронику;

- уметь использовать основные математические методы анализа и управления в процессе принятия решений при проектировании систем и выборе технологии; сборе и обработке информации при решении задач, включенных в квалификационную характеристику специальности.

Для успешного освоения дисциплины «Введение в математическую логику» студент должен изучить курсы «Математика», «Физика», «Теория массового обслуживания», «Теоретическая механика», «Теоретические основы электротехники», «Общая электротехника и электроника».

Дисциплина “Логические системы управления электроприводов” необходима в качестве предшествующей для дисциплин: «Теория автоматического управления», «Электрооборудование объектов водного транспорта», «Системы управления электроприводов».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 час.

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий.

| Вид учебной работы | Формы обучения | | | | | |
|---|----------------|---------------------|--|-------------|------|---|
| | Очная | | | Заочная | | |
| | Всего часов | из них в семестре № | | Всего часов | Курс | |
| | | | | | 3 | - |
| Общая трудоемкость дисциплины | | | | 108 | 108 | - |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего | | | | 12 | 12 | - |
| В том числе: | | | | | | - |
| Лекции | | | | 4 | 4 | - |
| Практическая подготовка, всего в том числе: | | | | 8 | 8 | - |
| Практические занятия | | | | 8 | 8 | - |
| Лабораторные работы | | | | | | - |
| Самостоятельная работа, всего | | | | 92 | 92 | - |
| В том числе: | | | | | | - |
| Курсовая работа/проект | | | | - | - | - |
| Расчетно-графическая работа (задание) | | | | - | - | - |
| Контрольная работа | | | | - | - | - |
| Коллоквиум | | | | - | - | - |
| Реферат | | | | - | - | - |
| Другие виды самостоятельной работы | | | | 92 | 92 | - |
| Промежуточная аттестация: <i>зачет</i> | | | | 4 | 4 | - |

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

4.1. Лекции. Содержание разделов (тем) дисциплины

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины | Содержание раздела (темы) дисциплины | Трудоемкость в часах по формам обучения | |
|-------|--|--|---|---------|
| | | | Очная | Заочная |
| 1. | Основные понятия и определения логических переменных и функций | Логические переменные. Логические элементы и их назначение. Условные обозначения. Логические функции и их аналитические выражения. Таблицы | | |

| | | | | |
|----|--|--|--|-----|
| | | истинности. Множество значений функций и их количественное разнообразие. Функции одной и двух переменных. | | 1 |
| 2. | Понятия сложных логических функций и рангов используемых в них операций. | Сложные логические функции. Основные логические операции. Ранги операций. Суперпозиция операций. Аналитическое представление логических функций. | | |
| 3. | Базисы логических операций, используемых при преобразовании функций | Понятие функционально полной системы логических операций. Основные базисы преобразования логических функций в эквивалентные выражения. Примеры приведения логических функций к заданному базису. Таблица формул преобразования. | | 0,5 |
| 4 | Основы булевой алгебры | Аксиомы и законы алгебры. Двойственность логических функций. Теорема преобразования. Минимизация логических функций, критерий минимизации. | | 0,5 |
| 5. | Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы функций. | Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы функций. Преобразование логических функций любого базиса в совершенную дизъюнктивную нормальную форму (СДНФ) и совершенную конъюнктивную нормальную форму (СКНФ). Перевод табличной формы представления функций в СДНФ и СКНФ. | | |
| 6. | Методы минимизации логических выражений | Методы минимизации. Минимизация с использованием аксиом и законов алгебры логики. Минимизация с использованием карт Карно. Матричный метод минимизации. Минимизация методом Квайна. | | |
| 7. | Синтез комбинационных логических схем и устройств | Комбинационные логические схемы, аналитическая табличная формы задания. Последовательные схемы. Счетчики. Регистры. Многофункциональные логические схемы, формы задания. Системы с памятью. Роль комбинационных и последовательных схем в разработке логических систем управления. | | |
| 8 | Синтез логических систем управления на основе | Логические автоматы. Определение абстрактного автомата. Автоматы | | 1 |

| | | | | |
|----|---|--|--|---|
| | конечных автоматов | Мили и Мура, способы задания: аналитический, табличный, графический. Связь между автоматами Мили и Мура, совмещенная модель конечного автомата. | | |
| 9 | Основы моделирования комбинационных логических схем и автоматов в среде MatLab, | Моделирование логических элементов и схем с использованием модулей и блоков Приложения Simulink вычислительной среды MatLab. Использование на практике инструментария Приложения Stateflow – расширения Simulink для разработки конечных автоматов и машин состояний. | | |
| 10 | Логические схемы управления электропривода | Схемы управления прямым пуском двигателей постоянного тока. Схемы управления прямым пуском асинхронных электродвигателей. Схемы управления пуском синхронных электродвигателей. Схемы управления скоростью. Схемы управления пуском в функции времени. Схемы реверса электродвигателей. Схемы управления пуском в функции тока. Схемы управления пуском в функции скорости. Схемы управления торможением электродвигателей. Схемы защиты | | 1 |
| | Всего | | | 4 |

4.2. Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом

4.3. Практические занятия

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины | Наименование и содержание семинарских/ практических занятий | Трудоемкость в часах по формам обучения | |
|-------|--|--|---|---------|
| | | | Очная | Заочная |
| 1. | Раздел № 1 | Преобразование аналитической формы представления логических функций в табличную. | | 1 |
| 2. | Разделы № 2, 3 | Преобразование логических функций исходного базиса в функцию с заданным базисом матричным методом. | | |
| 3. | Разделы № 4, 5 | Преобразование функций заданных таблицами истинности с СДНФ и СКНФ. | | |
| 4. | Раздел № 6 | Минимизация логических функций с использованием аксиом и законов алгебры | | |

| | | | | |
|-----|-------------|---|--|-----|
| | | логики. | | |
| 5. | Раздел № 6 | Минимизация логических функций с использованием карт Карно. | | 1 |
| 6. | Раздел № 6 | Минимизация логических функций методом Квайна | | |
| 7. | Раздел № 6 | Минимизация логических функций матричным методом. | | |
| 8. | Раздел № 6 | Минимизация логических функций методом Мак-Клаки. | | 1 |
| 9. | Раздел № 6 | Минимизация логических функций с использованием диаграмм Вейча. | | |
| 10. | Раздел № 7 | Синтез одноконтурных комбинационных логических схем. Одно и многофункциональные схемы. | | |
| 11. | Раздел № 8 | Синтез многоконтурных логических схем с памятью: RS, JK, T и D-триггеров. Таблицы переходов и выходов. Граф-схемы автоматов. | | 1 |
| 12. | Раздел № 8 | Синтез многоконтурного автомата Мили. Функции и таблица переходов и выходов. Построение структурной схемы и граф-схемы автомата. | | |
| 13. | Раздел № 8 | Синтез многоконтурного автомата Мура. Функции и таблица переходов и выходов. Построение структурной и граф-схемы автомата. | | 1 |
| 14. | Раздел № 8 | Построение последовательной схемы логической системы управления на основе автомата Мили. | | |
| 15. | Раздел № 9 | Построение и последовательной схемы логической системы управления на основе автомата Мура. | | 1 |
| 16. | Раздел № 9 | Составление табличной формы задания автоматов Мили и Мура. | | |
| 17. | Раздел № 9 | Составление графической формы задания автоматов Мили и Мура. | | 0,5 |
| 18. | Раздел № 9 | Моделирование автоматов Мили и Мура с использованием инструментария Приложений Stateflow-Simulink среды MatLab. | | 0,5 |
| 19 | Раздел № 10 | Схемы управления прямым пуском двигателей постоянного тока. Схемы управления прямым пуском асинхронных электродвигателей. Схемы управления пуском в функции времени. Схемы реверса электродвигателей. Схемы управления пуском в функции тока. Схемы управления пуском в функции скорости. Схемы управления торможением электродвигателей. Схемы защиты. | | 1 |
| | Всего | | | 8 |

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

5.1. Самостоятельная работа

| № п/п | Вид самостоятельной работы | Наименование работы и содержание |
|-------|------------------------------------|--|
| 1 | Подготовка к практическим занятиям | Изучение теоретического материала по теме практических занятий |
| 2 | Подготовка к зачету | Изучение материалов учебников, учебно-методических пособий и конспектов лекций |

5.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

| № п/п | Наименование работы, ее вид | Выходные данные | Автор (ы) |
|-------|--|--|-----------------------------|
| 1 | Релейно-контакторные системы управления электропривода. Системы управления электропривода: учеб. пособие | СПб.: Изд-во ГУМРФ имени адмирала С.О Макарова, 2016. – 68с, https://edu.gumrf.ru/ | Костин С.В., Самосейко В.Ф. |
| 2 | Теоретические основы управления электроприводом | СПб.: Элмор, 2007.- 464 с. | Самосейко В.Ф. |
| 3 | Системы управления электроприводов. Методические указания к лабораторным работам для студентов технических специальностей очной формы обучения | Котласский филиал ФГОУ ВПО «СПГУВК», 2006. – 146 с. | Н.А.Лаптев, В.Ф. Самосейко |

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

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе

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

| Название | Автор | Вид издания (учебник, учебное пособие) | Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц |
|---|--|--|--|
| Основная литература | | | |
| 1. Логические системы управления электропривода | А. В. Саушев, Н. В. Широков И. В. Белоусов, А. Ю. Румянцев | Учебно-методическое пособие | СПб. : Изд-во ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова, 2021. — 44 с. https://edu.gumrf.ru/ |
| 2. Основы математической логики | В. Б. Репницкий, А. Я. | Учебное пособие | Екатеринбург : ЕАСИ, 2015. — 123 с. — ISBN 978-5-904440-42-8. — Текст : электронный // Лань : |

| | | | |
|--|-------------------------------|-----------------|--|
| | Овсянников | | электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/136389 |
| 3. Теоретические основы информационных и компьютерных технологий. Основы математической логики | Голубенко, Е. В. | Учебное пособие | Ростов-на-Дону : РГУПС, 2019. — 70 с. — ISBN 978-5-88814-889-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140602 |
| 4. Теоретические основы управления электроприводом | Самосейко В.Ф. | Учебное пособие | СПб.: Элмор, 2007.- 464 с. |
| Дополнительная литература | | | |
| 1. Релейно-контакторные системы управления электропривода. Системы управления электропривода. | Костин С.В. Самосейко В.Ф. | Учебное пособие | СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова, 2016. - 68 с. https://edu.gumrf.ru/ |

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

| № п/п | Наименование информационного ресурса | Ссылка на информационный ресурс |
|-------|---|---|
| 2 | Введение в математическую логику | http://www.logic-books.info |
| 3 | Введение в математическую логику | http://www.studmed.ru |
| 4 | Электронная научная библиотека, IPRbooks | https://www.iprbookshop.ru/ |
| 5 | Электронная библиотека Лань | https://e.lanbook.com |
| 6 | Образовательный портал «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова» | http://edu.gumrf.ru |

9. Описание материально-технической базы и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|-------|---|--|--|
| 1 | Архангельская обл., г. Котлас, ул. Спортивная, д. 18 Кабинет № 306-а «Технические дисциплины» | Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); Переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, учебно-наглядные пособия | Windows XP Professional (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.). |
| 2 | Архангельская обл., г.Котлас, ул.Заполярная, д.19 кабинет № 120 Электромеханическая лаборатория № 4 «Судовые электроприводы. Электрооборудование и автоматика земснарядов. Электрооборудование судов. Судовые электроэнергетические системы» | Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); Стенды «Пуск синхронного двигателя»; «Пуск, реверс асинхронных двигателей с магнитным пускателем»; «Пуск и динамическое торможение асинхронного двигателя»; «Пуск асинхронного двигателя в функции ЭДС»; «Пуск асинхронного двигателя в функции тока»; «Пуск асинхронного двигателя в функции времени»; «Контроллерный пуск двигателей постоянного тока»; «Пуск асинхронного двигателя переключением обмоток со звезды на треугольник»; «Пуск асинхронного двигателя с сопротивлением в цепи статора»; «Пуск двигателя постоянного тока в функции времени»; «Пуск двигателя постоянного тока в функции | Windows XP Professional (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.). |

| | | | |
|---|--|---|---|
| | | ЭДС»; «Пуск асинхронного двигателя, динамическое и механическое торможение»; Переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, учебно-наглядные пособия | |
| 3 | Архангельская обл., г. Котлас, ул. Спортивная, д. 18 Кабинет № 302-а «Информатика. Информационные технологии. Статистика. Документационное обеспечение управления. Правовое обеспечение профессиональной деятельности. Теория бухгалтерского учета» | Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); Компьютеры (9 шт): процессор PhenomII X2 555 AM3 (3.2/2000/7Mb), оперативная память 4 Гб, жесткий диск 160 Гб, монитор Philips 192E2SB2. Компьютер (1 шт): процессор PhenomII X2 555 AM3 (3.2/2000/7Mb), оперативная память 4 Гб, жесткий диск 160 Гб, монитор Philips 192E2SB2, дисковод DVD-RW. переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, Коммутатор Acorn HU16D, учебно-наглядные пособия | Windows 7 Enterprise (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.); PTC Mathcad Express (Бесплатная ограниченная, правообладатель PTC (NASDAQ: PTC)); MathWorks MATLAB ((Договор 48-158/07 от 11.11.2007; 48/128/2009 от 22.09.2009; 48/128/2009 от 22.09.2009; 319-243/15 от 07.11.2015)); |
| 4 | Архангельская обл., г.Котлас, ул.Заполяная, д.19 кабинет № 109 Электротехническая лаборатория № 1: «Электрооборудование и автоматика земснарядов. Электрооборудование судов. Судовые электроприводы» | Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска), компьютер в сборе (системный блок (Intel Core 2 Duo 2 GHz, 2 Gb), монитор Samsung-940N ЖК, клавиатура, мышь) - 1 шт., принтер струйный EPSON ST 1160 - 1 шт., принтер лазерный HP 1102 - 1 шт., локальная компьютерная сеть стенды «Автоматизированные системы управления двигателями постоянного тока в системе тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока»; «Автоматизированные системы управления двигателями постоянного тока в системе магнитный усилитель – | Microsoft Windows XP Professional (контракт №323/08 от 22.12.2008 г. ИП Кабаков Е.Л.); Kaspersky Endpoint Security (контракт №311/2015 от 14.12.2015); Libre Office (текстовый редактор Writer, редактор таблиц Calc, редактор презентаций Impress и прочее) (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL v3+, The Document Foundation); PDF-XChange Viewer (распространяется бесплатно, Freeware, лицензия EULA V1-7.x., Tracker Software Products Ltd); AIMP (распространяется бесплатно, Freeware для домашнего и коммерческого использования, Artem Izmaylov); XnView (распространяется бесплатно, Freeware для частного некоммерческого или |

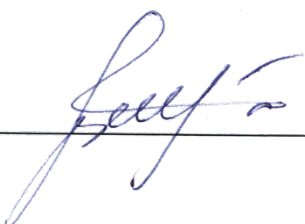
| | | | |
|--|--|---|--|
| | | двигатель постоянного тока»; «Электропривод постоянного тока с импульсным управлением»; «Двухзонное управление асинхронным двигателем с фазным ротором»; «Каскадные схемы управления асинхронного двигателя. Асинхронный вентильно-машинный каскад», учебно-наглядные пособия | образовательного использования, XnSoft); Media Player Classic - Home Cinema (распространяется свободно, лицензия GNU GPL, MPC-HC Team); Mozilla Firefox (распространяется свободно, лицензия Mozilla Public License и GNU GPL, Mozilla Corporation); 7-zip (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL, правообладатель Igor Pavlov)); Adobe Flash Player (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.). |
|--|--|---|--|

Составитель: Хамьянов С.Г.

Зав. кафедрой: к.т.н., к.с/х.н. Шергина О.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры
естественнонаучных и технических дисциплин
и утверждена на 2025/2026 учебный год
Протокол № 10 от «17» июня 2025 г

Зав. кафедрой:



/ Шергина О.В./