



**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	Знать: – основы теории построения логических систем управления, методы минимизации комбинаторных схем; Уметь: – использовать полученные знания в области синтеза логических схем на практике; Владеть: – 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			8	8	-
в том числе:					-
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 приведение 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.		
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.		0,5
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 форма 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	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	1
9.	Раздел № 6	Минимизация логических функций с использованием диаграмм Вейча.		
10.	Раздел № 7	Синтез однотактных комбинационных логических схем. Одно и многофункциональные схемы.	1	1
11.	Раздел № 8	Синтез многотактных логических схем с памятью: RS, JK, T и D-триггеров. Таблицы переходов и выходов. Граф-схемы автоматов.		
12.	Раздел № 8	Синтез многотактного автомата Мили. Функции и таблица переходов и выходов. Построение структурной схемы и граф-схемы автомата.		
13.	Раздел № 8	Синтез многотактного автомата Мура. Функции и таблица переходов и выходов. Построение структурной и граф-схемы автомата.	1	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	0,5
16.	Раздел № 9	Составление табличной формы задания автоматов Мили и Мура.		
17.	Раздел № 9	Составление графической формы задания автоматов Мили и Мура.	0,5	0,5
18.	Раздел № 9	Моделирование автоматов Мили и Мура с использованием инструментария Приложений Stateflow - Simulink среды MatLab.		
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

Основная литература			
Название	Автор	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц
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, <u>IPRbooks</u>	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 Acorp 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.Заполярная, 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

		<p>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</p>	<p>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.).</p>
--	--	--	---

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./