



**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 Электрооборудование и автоматизация объектов водного
транспорта

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-3 Способен применять знание особенностей и характеристик элементов электроэнергетических и электромеханических систем, способов производства и использования электроэнергии методов проектирования и эксплуатации электроприводов, автоматизации объектов профессиональной деятельности	ПК-3.3 Демонстрирует знание способов математического описания электроприводов, методов их проектирования и эксплуатации, использует современные технологии при выборе электрооборудования и автоматизации объектов профессиональной деятельности, применяет эти знания при решении профессиональных задач	Знать: – назначение, элементную базу, характеристики электрооборудования объектов водного транспорта; – особенности проектирования элементов электроэнергетических систем для объектов водного транспорта; Уметь: – составлять простейшее математическое описание и использовать приближенные методы выбора элементов электроэнергетической системы; – использовать различные формы и методы расчетов и разработки электрических схем для составления технического проекта и рабочей документации элементов электроэнергетической системы; Владеть: – навыками проведения лабораторных испытаний узлов электроэнергетических систем; – навыками проектирования узлов электроэнергетических систем с учетом технического задания и составления нормативно-технической документации.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электрооборудование и автоматизация объектов водного транспорта» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электропривод и автоматика».

Изучается на 5-м курсе по заочной форме обучения.

Для изучения дисциплины студент должен:

– *знать* теоретические основы электротехники, физические основы электроники, свойства электротехнических и полупроводниковых материалов, силовую преобразовательную технику, электрические и электронные аппараты, системы управления электроприводов

– *уметь* выделять связи между элементами электрооборудования, входы и выходы элементов, применять законы физики для установления зависимости выходных величин от входных величин, выполнять расчеты электрических, магнитных и кинематических цепей, использовать электроизмерительные приборы для экспериментального определения технических характеристик электрооборудования;

– *владеть* навыками проведения лабораторных испытаний электротехнического оборудования и навыками составления электрических схем простейших экспериментальных установок.

Освоение дисциплины «Электрооборудование и автоматизация объектов водного транспорта» базируется на знаниях, полученных студентами при освоении дисциплин: «Теоретические основы электротехники», «Теория автоматического управления», «Силовая преобразовательная техника», «Электрические и электронные аппараты», «Системы управления электроприводов».

Изучение и успешная аттестация по данной дисциплине, наряду с другими профессиональными дисциплинами, является необходимым для успешного прохождения практик и итоговой государственной аттестации.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е., 324 час.

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий.

Вид учебной работы	Форма обучения					
	Очная			Заочная		
	Всего часов	из них в семестре №		Всего часов	из них в семестре №	
					9	10
Общая трудоемкость дисциплины				324	180	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего				44	24	20
В том числе:						
Лекции				24	12	12
Практическая подготовка, всего				20	12	8
в том числе:						
Практические занятия				8	4	4
Лабораторные работы				12	8	4
Самостоятельная работа, всего				267	120	124
В том числе:						
Курсовой проект				36	36	

Другие виды самостоятельной работы				231	111	120
Промежуточная аттестация (экзамен/зачет)				13	9	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	Введение. Общие сведения об электрифицированных объектах водного транспорта	Объекты водного транспорта, их место и роль в хозяйстве страны. Общие сведения об электрооборудовании объектов, классификация и основные требования к электрооборудованию.		0, 5
2	Устройства снабжения объектов водного транспорта электрической энергией	Приемники электрической энергии. Воздушные и кабельные линии передачи электрической энергии. Судовые электроэнергетические системы. Электрораспределительные устройства.		0,5
3	Технологическое оборудование судоводных шлюзов и судоподъемников	Технологические механизмы шлюза. Ворота и затворы. Механические передачи. Кривошипно-штанговые механизмы. Зубчато-реечные механизмы. Основы расчета параметров механических передач и нагрузок на электропривод.		2
4	Автоматизированные электроприводы технологических механизмов шлюза	Многодвигательные приводы подъемно-опускных ворот. Электропривод с управляемым реактором. Электропривод с тормозным генератором. Электроприводы технологических механизмов с асинхронным вентильным каскадом. Частотно-регулируемые электроприводы ворот шлюза.. Электрогидравлические приводы ворот и затворов водопроводных галерей.		3
5	Специальные схемы включения электродвигателей	Схема согласованного вращения двигателей с самосинхронизацией.		1

		Схема согласованного вращения двигателей "электрический вал". Схема с электродвигателями двойного питания".		
6	Информационное электрооборудование шлюзов	Электрические и электронные аппараты. Светофорная сигнализация шлюза. Оперативная сигнализация. Искатели повреждений. Информационные модели.		1
7	Электрооборудование портовых подъемно-транспортных машин	Портальные краны. Устройства передачи электрической энергии на кран. Электродвигатели электроприводов основных механизмов крана.		1
8	Крановые электроприводы с релейно-контакторными системами управления.	Электроприводы механизма подъема. Электроприводы механизмов поворота и изменения вылета стрелы.		1
9	Крановые электроприводы с полупроводниковыми устройствами и преобразователями	Частотно-регулируемые электроприводы механизмов подъема, вылета стрелы, поворота и передвижения портального крана.		1
10	Системы автоматизированного управления подъемно-транспортными машинами и робототехническими устройствами	Система «человек-машина». Распределение функций управления в системе «человек-машина». Виды управления. Модели процессов. Автоматизация терминального управления.		1
11	Электрооборудование аккумуляторных машин безрельсового транспорта	Электротележки и электропогрузчики. Аккумуляторные батареи. Электрические схемы, элементы и узлы аккумуляторных электроприводов тележек и погрузчиков.		1
12	Электрооборудование машин непрерывного транспорта	Конвейерные установки. Нерегулируемые электроприводы конвейерных установок. Регулируемые электроприводы конвейерных установок.		1
13	Электрооборудование для электрической сварки, электротермические установки	Электрооборудование для дуговой сварки. Электрооборудование для контактной сварки. Электрические печи сопротивления. Электрические дуговые печи. Индукционные печи.		1
14	Состав и характеристики судовых электроэнергетических систем	Виды электроэнергетических систем. Электростанции. Выбор генераторов. Распределение электроэнергии.		1

15	Технические средства регулирования напряжения и частоты	Характеристики синхронных генераторов. Системы возбуждения. Автоматическое регулирование напряжения и частоты.		2
16	Судовые электроприводы	Электроприводы якорно-швартовых устройств. Электроприводы подруливающих устройств. Электроприводы систем электродвижения.		2
17	Системы автоматизированного управления движением судна	Управляющая курсом судна система. Система вождения судна по маршруту. Электронные управляющие скоростью судна системы. Системы позиционирования судна.		1
18	Технологическое электрооборудование судов технического флота	Системы автоматизации перемещения земснаряда по прорези. Электроприводы черпаковой цепи многочерпакового снаряда. Оптимизация грунтазабора земснарядом.		2
19	Перспективы развития электрооборудования и средств автоматизации объектов водного транспорта	Применение элементов и устройств силовой электроники. Перспективы применения цифровой техники и систем искусственного интеллекта на объектах водного транспорта.		1
	Всего			24

4.2. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Заочная
1	Автоматизированные электроприводы технологических механизмов шлюза	Исследование двухдвигательного электропривода с самосинхронизацией.		1
2	Специальные схемы включения электродвигателей	Исследование трехдвигательной системы «электрический вал»		1
3	Специальные схемы включения электродвигателей	Исследование четырехдвигательного электропривода с синхронизацией асинхронными машинами		1
4	Автоматизированные электроприводы технологических	Исследование электропривода с тормозным генератором		1

	механизмов шлюза			
5	Информационное электрооборудование шлюзов	Исследование сельсинной системы оперативной сигнализации		1
6	Электроприводы технологических механизмов шлюза. Судовые электроприводы	Исследование магнитного усилителя электропривода с управляемым реактором		1
7	Крановые электроприводы с релейно-контакторными системами управления.	Исследование кранового электропривода с контакторно-контроллерной системой управления		1
8	Крановые электроприводы с релейно-контакторными системами управления.	Исследование электропривода с панелью управления КСБ		1
9	Крановые электроприводы с полупроводниковыми устройствами и преобразователями	Исследование электропривода с преобразователем частоты.		1
10	Электрооборудование машин непрерывного транспорта	Исследование многодвигательного привода транспортеров		1
11	Состав и характеристики судовых электроэнергетических систем	Исследование работы генератора в режиме переменных нагрузок		1
12	Судовые электроприводы	Исследование системы ГД на постоянном токе		1
	Всего			12

4.3. Практические/семинарские занятия

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание семинарских/практических занятий	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Заочная
1	Технологическое оборудование судоводных шлюзов и судоподъемников	Конструктивные особенности шлюзов. Типовые процессы судопропуска. Кинематические цепи и механизмы приводов ворт и затворов. Расчет параметров механизмов и кинематических цепей. Расчет нагрузок.		1

2	Электрооборудование портовых подъемно-транспортных машин	Электроприводы порталных кранов. Системы подачи электрической энергии на кран. Работа электроприводов крана в цикловом режиме. Построение и расчет циклограмм.		1
3	Крановые электроприводы с релейно-контакторными системами управления.	Типовые электрические схемы электроприводов порталных и плавучих кранов с релейно-контакторными системами управления. Расчет и выбор электродвигателей для крановых электроприводов.		1
4	Крановые электроприводы с полупроводниковыми устройствами и преобразователями	Типовые электрические схемы электроприводов порталных и плавучих кранов с полупроводниковыми устройствами и преобразователями. Построение алгоритмов автоматизированного управления перегрузочным процессом.		1
5	Системы автоматизированного управления подъемно-транспортными машинами и робототехническими устройствами	Робототехнические перегрузочные устройства и манипуляторы. Основные виды управления рабочим органом. Понятие пространства состояний. Построение простейших моделей управляемых движений рабочего органа в пространстве состояний		1
6	Состав и характеристики судовых электроэнергетических систем	Назначение и основные характеристики элементов судовой электроэнергетической системы. Расчет нагрузок и выбор генераторов судовой электростанции.		1
7	Системы автоматизированного управления движением судна	Динамические модели управляемого движения судна. Анализ продольного движения судна по динамической модели. Построение алгоритма управления судном при вводе его в камеру шлюза.		1
8	Технологическое электрооборудование судов технического флота	Работа многочерпакового земснаряда на прорези. Задачи повышения производительности земснаряда. Постановка типовой задачи оптимизации технологического процесса грунтозабора. Разработка структурной схемы и расчет параметров электропривода с обучаемой моделью.		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	Курсовой проект	Автоматизированный электропривод рабочих ворот шлюза. Расчет нагрузок электропривода. Предварительный выбор электродвигателя. Выбор типа электропривода. Проверка и выбор двигателя. Расчет и построение электрической схемы электропривода. Выбор других элементов привода. Описание работы электропривода в технологическом процессе шлюзования судов.
2	Подготовка к лабораторным занятиям	Изучение теоретического материала по теме лабораторных работ
3	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме практических занятий
4	Подготовка к тестированию	Изучение теоретического материала по теме тестирования
5	Подготовка к зачету	Изучение материалов учебников, учебно-методических пособий и конспектов лекций
6	Подготовка к экзамену	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	Электрооборудование береговых объектов водного транспорта. Электропривод двустворчатых ворот шлюза. Методические указания к выполнению курсового проекта.	СПб. : Изд-во ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова, 2017. - 48 с., http://edu.gumrf.ru	Тырва В.О.
2	Электрооборудование береговых объектов водного транспорта. Электропривод подъемно-опускных ворот шлюза	СПб.: ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова, 2019 – 43 с., http://edu.gumrf.ru	Тырва В.О.
3	Электрооборудование гидротехнических сооружений. Учебник.	СПб.: СПГУВК, 2000. – 319 с.	Шорин В.П.
4	Электрооборудование гидротехнических сооружений. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ	СПб.: гос. ун-т водных коммуникаций. - СПб. : ФГОУ ВПО СПГУВК, 2009. - 77 с., http://edu.gumrf.ru	Э.Б. Якимов, В.А. Шошмин

5	Электрический привод. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ	СПб.: ФГОУ ВПО СПГУВК, 2009. – 46 с., http://edu.gumrf.ru	Якимов Э. Б., Шошмин В. А.
---	--	---	-------------------------------

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. Электрооборудование гидротехнических сооружений	Шорин В. П.	Учебник	СПб.: СПГУВК, 2000. – 319 с.
2. Автоматизированные электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов	составители С. В. Петухов, М. В. Кришьянис	Учебное пособие	Архангельск : САФУ, 2020. — 105 с. — ISBN 978-5-261-01473-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/22696
Дополнительная литература			
1. Электрический привод	Ю.Н.Дементьев, А.Ю. Чернышев, И.А. Чернышев	Учебное пособие	Томск: Томский политехнический университет, 2013. — 224 с. — 978-5-4387-0194-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/34739.html
2. Автоматизация технологических процессов и производств	А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко	Учебник	Саратов: Вузовское образование, 2015. — 459 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/37830.html
3. Электроснабжение и электрооборудование электрических установок	Т. В. Синюкова, А. В. Синюков, В. В. Лесникова	Учебное пособие	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 80 с. — ISBN 978-5-00175-105-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/120913.html

4. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы	С. П. Голиков, С. Г. Черный, Д. А. Жук, Н. В. Ивановский	Учебное пособие	Керчь : КГМТУ, [б. г.]. — Часть 1 : Судовые электрические станции — 2013. — 200 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140622
---	--	-----------------	--

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

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1	Электротехнический портал для студентов ВУЗов и инженеров	http://xn---8sbnaarbiefdksmiphlmncm1d9b0i.xn--p1ai/
2	Образовательный портал «ГУМРФ	http://edu.gumrf.ru
3	Электронная научная библиотека, IPRbooks	https://www.iprbookshop.ru/
4	Электронная библиотека Лань	https://e.lanbook.com

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 PJ5232, 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	<p>Архангельская обл., г.Котлас, ул.Заполярная, д.19</p> <p>кабинет №114 «Электроника и электротехника»</p>	<p>Доступ в Интернет.</p> <p>Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); компьютер в сборе (системный блок (Intel Pentium 4 2,8 GHz, 2 Gb), монитор Benq FP71G ЖК, клавиатура, мышь) – 1 шт., локальная компьютерная сеть, комплект плакатов.</p>	<p>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 образовательного использования, XnSoft); Media Player Classic - Home Cinema (распространяется свободно, лицензия GNU GPL, MPC-NC 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>
3	<p>Архангельская обл., г. Котлас, ул. Спортивная, д. 18</p> <p>Кабинет № 302-а «Информатика. Информационные технологии. Статистика. Документационное обеспечение управления. Правовое обеспечение</p>	<p>Доступ в Интернет.</p> <p>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</p>	<p>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</p>

	профессиональной деятельности. Теория бухгалтерского учета»	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 Асорп HU16D, учебно-наглядные пособия	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));
--	---	---	--

Составитель: ст. преподаватель Куликов И.В.

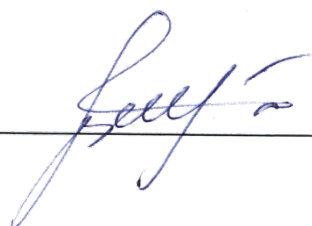
Зав. кафедрой: к.с/х н., к.т.н., доцент Шергина О.В.

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./