

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АВТ



А.Б. Володин

22 января 2021 г.



Кафедра «Судовые энергетические установки» Академии водного транспорта

Автор Попов Евгений Владимирович, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Судовые электроприводы

Специальность:	26.05.07 – Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики
Специализация:	Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики
Квалификация выпускника:	Инженер-электромеханик
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2019

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 5 21 января 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">А.Б. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 2 15 января 2021 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Л.Ф. Мокеров</p>
--	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1057338
Подписал: Заведующий кафедрой Мокеров Лев Федорович
Дата: 15.01.2021

Москва 2021 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения данной дисциплины является формирование профессиональных компетенций, в области эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматизации

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Судовые электроприводы" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Основы теории судового электропривода:

Знания:

Умения:

Навыки:

2.1.2. Судовые информационно-измерительные системы:

Знания:

Умения:

Навыки:

2.1.3. Судовые электрические машины:

Знания:

Умения:

Навыки:

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности;	<p>Знать и понимать: ОПК-2.1. Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью</p> <p>Уметь: ОПК-2.2. Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: ОПК-2.3. Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью</p>
2	ПК-1 Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями;	<p>Знать и понимать: -</p> <p>Уметь: ПК-1.1. Умеет осуществлять безопасное техническое использование судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями;</p> <p>ПК-1.2. Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями;</p> <p>ПК-1.3. Умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями</p> <p>Владеть: -</p>
3	ПК-7 Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрооборудования и средств автоматики судовых палубных механизмов и грузоподъемных устройств в соответствии с международными и национальными требованиями;	<p>Знать и понимать: -</p> <p>Уметь: ПК-7.1. Умеет осуществлять безопасное техническое использование электрооборудования и средств автоматики судовых палубных механизмов и грузоподъемных устройств в соответствии с международными и национальными требованиями;</p> <p>ПК-7.2. Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание электрооборудования и средств автоматики судовых палубных механизмов и грузоподъемных устройств в соответствии с международными и национальными требованиями;</p> <p>ПК-7.3. Умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт электрооборудования и средств автоматики судовых палубных механизмов и грузоподъемных устройств в соответствии с международными и национальными требованиями</p> <p>Владеть: -</p>
4	ПК-21 Способен сформировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты их достижения, выполнить анализ	<p>Знать и понимать: -</p> <p>Уметь: ПК-21.1. Умеет сформировать цели проекта</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
	этих вариантов, прогнозировать последствия, находить компромиссные решения;	(программы), разработать обобщенные варианты ее решения; ПК-21.2. Умеет производить анализ вариантов проекта (программы) Владеть: ПК-21.3. Осуществляет прогнозирование последствий, находит компромиссные решения проекта (программы)
5	ПК-23 Способен принять участие в разработке и оформлении проектной, нормативной и технологической документации для ремонта, модернизации и модификации судового электрооборудования и средств автоматики ;	Знать и понимать: ПК-23.1. Знает порядок разработки и оформления проектной документации для модернизации и модификации судового электрооборудования и средств автоматики Уметь: ПК-23.2. Умеет разрабатывать и оформлять нормативную и технологическую документацию для ремонта судового электрооборудования и средств автоматики Владеть: -
6	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	Знать и понимать: - Уметь: - Владеть: УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение; УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и известные условия, ресурсы и ограничения; УК-2.3. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

8 зачетных единиц (288 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов		
	Всего по учебному плану	Семестр 7	Семестр 8
Контактная работа	184	128,15	56,15
Аудиторные занятия (всего):	184	128	56
В том числе:			
лекции (Л)	72	48	24
практические (ПЗ) и семинарские (С)	64	48	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	48	32	16
Самостоятельная работа (всего)	68	52	16
Экзамен (при наличии)	36	0	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	288	180	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	8.0	5.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1), ТК	ТК	КП (1), ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачет, Экзамен	Зачет	Экзамен

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 Введение Состав и структура дисциплины. Понятие об автоматизированном электроприводе. Основные этапы и перспективы развития судовых электроприводов.	12	4	18			34	
2	7	Раздел 2 Основные сведения о теории электропривода Классификация электроприводов. Основное уравнение электропривода. Механика привода. Характеристики моментов основных судовых механизмов. Понятие о статической устойчивости привода.	21		9		52	82	ТК
3	7	Раздел 3 Механические характеристики электродвигателей Механические характеристики электродвигателей постоянного и переменного тока. Проблемы пуска электродвигателей. Регулирование скорости вращения электродвигателей. Тормозные режимы электродвигателей.	15	20	21			56	ПК2
4	7	Зачет						0	Зачет
5	8	Раздел 4 Аппараты управления и защиты в электроприводах. Релейно-контакторные аппараты	18	6	8			32	ТК

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Классификация аппаратуры управления и защиты в электроприводах. Релейно-контакторная аппаратура: аппаратура местного (ручного) управления; аппаратура дистанционного и автоматического управления. Аппараты защиты в электроприводах. Выбор аппаратов управления и защиты. Обозначения в электрических схемах. Примеры типовых схем управления и защиты.							
6	8	Раздел 5 Аппараты управления и защиты в электроприводах. Бесконтактные аппараты Бесконтактные аппараты управления электроприводами. Преобразователи. Частотное регулирование асинхронных электродвигателей. Скалярное и векторное регулирование	3		8			11	
7	8	Раздел 6 Обратные связи в электроприводах. Передаточные функции в электромеханических системах. Разомкнутые и замкнутые системы управления электроприводами. Структурные схемы электроприводов.	3	10				13	ТК

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Обратные связи. Передающие функции в системах автоматического управления. Понятие о динамической устойчивости.							
8	8	Раздел 7 Курсовой проект					16	16	КП
9	8	Экзамен						36	Экзамен
10		Всего:	72	48	64		68	288	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 48 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Введение	Вводное занятие. Техника безопасности, правила оформления и защиты лабораторных работ	4
2	7	РАЗДЕЛ 1 Введение	Вводное занятие. Техника безопасности, правила оформления и защиты лабораторных работ	4
3	7	РАЗДЕЛ 3 Механические характеристики электродвигателей	Исследование электродвигателя Исследование электродвигателя постоянного тока со смешанным возбуждением	12
4	7	РАЗДЕЛ 3 Механические характеристики электродвигателей	Исследование электродвигателя Исследование электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением	8
5	8	РАЗДЕЛ 4 Аппараты управления и защиты в электроприводах. Релейно-контакторные аппараты	Аппараты управления и защиты в электроприводах Релейно-контакторная аппаратура.	6
6	8	РАЗДЕЛ 6 Обратные связи в электроприводах. Передаточные функции в электромеханических системах.	Исследование электропривода Исследование электропривода, работающего по системе «Преобразователь частоты – асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором»	6
7	8	РАЗДЕЛ 6 Обратные связи в электроприводах. Передаточные функции в электромеханических системах.	Исследование электропривода Исследование электропривода по системе «Нереверсивный тиристорный преобразователь - электродвигатель постоянного тока»	4
8	7		Исследование пуска и торможения асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором Исследование пуска и торможения асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором	8
ВСЕГО:				52/0

Практические занятия предусмотрены в объеме 64 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Введение	Понятие об автоматизированном электроприводе Основные этапы и перспективы развития судовых электроприводов.	2
2	7	РАЗДЕЛ 1 Введение	Понятие об автоматизированном электроприводе Основные этапы и перспективы развития судовых электроприводов.	2
3	7	РАЗДЕЛ 2 Основные сведения о теории электропривода	Решение задач Классификация электроприводов. Основное уравнение электропривода.	9
4	7	РАЗДЕЛ 3 Механические характеристики электродвигателей	Решение задач Решение задач. Электроприводы на постоянном токе. Электропривод по системе Г-Д. Регулирование скорости вращения исполнительного электродвигателя Электропривод по системе Г-Д. Следящий электропривод. Решение задач. Электроприводы с асинхронными электродвигателями с короткозамкнутым ротором Решение задач. Электроприводы с асинхронными электродвигателями с фазным ротором	21
5	8	РАЗДЕЛ 4 Аппараты управления и защиты в электроприводах. Релейно-контакторные аппараты	Аппаратура местного (ручного) управления. Аппаратура местного (ручного) управления. Аппаратура дистанционного управления. Контактор, реле. Аппараты защиты. Типовые релейно-контакторные схемы управления электроприводами	8
6	8	РАЗДЕЛ 5 Аппараты управления и защиты в электроприводах. Бесконтактные аппараты	Преобразователи Преобразователи переменного тока в постоянный Регулируемые бесконтактные преобразователи постоянного тока	8
7	7		Введение Состав и структура дисциплины. Понятие об автоматизированном электроприводе. Основные этапы и перспективы развития судовых электроприводов.	16
ВСЕГО:				66/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Расчет и проектирование электроприводов рулевого устройства
 Расчет и проектирование электроприводов палубных механизмов
 Расчет и проектирование электроприводов подруливающих устройств
 Расчет и проектирование электроприводов якорно-швартовых механизмов

Расчет и проектирование электроприводов судовых систем

Расчет и проектирование электроприводов судовых грузовых устройств

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для реализации познавательной и творческой активности обучающихся в учебном процессе используются современные образовательные технологии, дающие возможность повышать качество образования, более эффективно использовать аудиторное время. В процессе обучения используются методы классического и проблемного обучения. 100% занятий семинарского типа представляют собой занятия с элементами проблемного обучения.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью.

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения, разбор конкретных ситуаций. Для контроля знаний проводятся опросы, выполнение курсовой работы.

При изучении курса предусмотрены различные формы контроля усвоения материала: в конце практических занятий (семинарского типа) проводятся опросы (письменные и устные) с целью выявления уровня усвоения материала дисциплины, тестирование, возможность написания исследовательской работы (доклада, реферата и т.д.)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 2 Основные сведения о теории электропривода	Курсовое проектирование Самостоятельное оформление и выполнение курсового проекта во внеучебное время	52
2	8		Курсовой проект	16
ВСЕГО:				68

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Электрооборудование судов и портовых подъемно-транспортных машин	Муравьев В.М., Сандлер М.С.	М.: «Альтаир» МГАВТ, 2010 https://znanium.com	Раздел 1

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
2	Судовые электроприводы и электродвижение судов	Чекунов Константин Артемьевич	Судостроение, 1986 https://znanium.com/catalog/document?id=340305	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Электронная библиотека ГУМРФ <https://library.gumrf.ru/>
2. Справочная правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>
3. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru
4. Российский Речной Регистр <http://www.rivreg.ru>
5. Российский морской регистр судоходства <http://www.rs-class.org/ru/>
6. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
7. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM" <https://znanium.com>
8. Научно-техническая библиотека Российского университета транспорта <http://library.miit.ru>
9. Международная реферативная база данных научных изданий «Web of science» <https://clarivate.com/products/web-of-science/databases/>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. MBTU, Моделирование в САУ, учебная версия
2. «Консультант Плюс», Справочно-правовая система, полная лицензионная версия
3. Операционная система Microsoft Windows 7, Операционная система, полная лицензионная версия
4. MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), Офисный пакет приложений, полная лицензионная версия
5. 1С Предприятие учебная версия, Программный продукт, полная лицензионная версия
6. Альт-Инвест Сумм 7, Программный продукт, полная лицензионная версия

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебный кабинет автоматизированного электропривода и диагностирования АЭП.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций. Посадочных мест 13.
Специализированная мебель.
Стенд универсальный ЭО 1-СК (2 шт) – 3 раб.места
Стенд универсальный ЭП 1-СК (1шт) – 3 раб.места
3 компьютеризированных рабочих места
Используемое программное обеспечение:
Microsoft Windows 7; MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций. Посадочных мест 17.
Специализированная мебель.
Стенд изучения и испытания контакторов, магнитных пускателей и реле автоматики - 1 шт.
Стенд реостатного пуска двигателя постоянного тока в функции времени - 1 шт.
Стенд управления пуском и торможением асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором - 1 шт.
Стенд пуска асинхронного двигателя с фазным ротором в функции времени - 1 шт.
Стенд исследования параллельной работы синхронного генератора с сетью - 1 шт.
Стенд исследования характеристик трёхфазного трансформатора - 1 шт.
Стенд контроллерного управления асинхронным электроприводом брашпиля - 1 шт.
Стенд исследования характеристик генератора постоянного тока - 1 шт.
Стенд исследования электромеханических и механических характеристик двигателей постоянного тока со смешанным возбуждением - 1 шт.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям
Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний.

Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета).

В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, зачету, рефератам, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) работам

Для подготовки к практическим работам необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не

нужно заучивать учебный материал. На занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, экзамену/зачету, выполнение домашних практических заданий (рефератов, расчетно-графических заданий/работ, курсовых проектов/работ, оформление отчетов по практическим заданиям, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение и т.д.).