

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 Алексеев Виктор Валерьевич, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Гребные электрические установки

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	2020

<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 "Гребные электрические установки" 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. Судовые информационно-измерительные системы:

Знания:

Умения:

Навыки:

2.1.2. Судовые электрические машины:

Знания:

Умения:

Навыки:

2.1.3. Судовые электроприводы:

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	ПК-3 Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями;	<p>Знать и понимать: -</p> <p>Уметь: Умеет осуществлять безопасное техническое использование систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями; Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями; Умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями</p> <p>Владеть: -</p>
2	ПК-4 Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями;	<p>Знать и понимать: -</p> <p>Уметь: Умеет осуществлять безопасное техническое использование судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями; Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями; Умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики на 18 соответствии с международными и национальными требованиями напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями</p> <p>Владеть: -</p>
3	ПК-12 Способен осуществлять разработку, оформление и ведение эксплуатационной документации;	<p>Знать и понимать: -</p> <p>Уметь: Умеет осуществлять разработку, оформление и ведение эксплуатационной документации</p> <p>Владеть: -</p>
4	ПК-13 Способен исполнять должностные обязанности командного состава судов в соответствии с нормативными документами.	<p>Знать и понимать: Знает должностные обязанности командного состава судов в соответствии с нормативными документами; Знает систему организации внутрисудовой связи</p> <p>Уметь: Умеет корректировать командную работу в</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		<p>профессиональной деятельности, обеспечивать достижения поставленных задач и оценивать эффективность результатов;</p> <p>Владеть: Владеет навыками работы в команде и руководства в рамках осуществления профессиональной деятельности;</p> <p>Владеет навыками приема и передачи сообщений с использованием систем внутрисудовой связи</p>

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетных единиц (144 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 11
Контактная работа	96	96,15
Аудиторные занятия (всего):	96	96
В том числе:		
лекции (Л)	48	48
практические (ПЗ) и семинарские (С)	48	48
Самостоятельная работа (всего)	21	21
Экзамен (при наличии)	27	27
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ТК	ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен	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	11	Раздел 1 Введение Назначение курса и его связь со смежными дисциплинами. Структура курса. Краткая история развития гребных электрических установок.	8		8			16	ТК
2	11	Раздел 2 Основные сведения о гребных электрических установках Понятие о гребных установках. Область применения ГЭУ. Преимущества и недостатки ГЭУ. Классификация ГЭУ.	8					8	ТК
3	11	Раздел 3 ГЭУ постоянного тока. Системы ГЭУ постоянного тока. Установившиеся режимы работы ГЭУ постоянного тока. Двухкорные ГЭД. Система неизменного тока. Система неизменного напряжения. Система Г-Д. Главные генераторы и гребные электродвигатели в ГЭУ постоянного тока. Изменение параметров ГЭУ в экономичных и аварийных режимах. Системы управления. Защита, блокировка, сигнализация в АГЭУ постоянного тока. Виды и схемы защиты. Защита ГЭД от чрезмерного повышения частоты вращения при оголении винта, поломке лопастей и потере ГВ. Защита приводного двигателя отнепроизвольного реверса. Защита от разгона ПД при реверсе. Защита от чрезмерного повышения напряжения ГГ. Блокировки. Сигнализация. Системы возбуждения и возбудители. Машины постоянного тока с независимым возбуждением возбудителем ГГ. Переходные процессы в ГЭУ постоянного тока. Пуск и реверс ГЭД постоянного тока. Техническая эксплуатация ГЭУ постоянного тока. Щит электродвижения (ЩЭД). Пульс управления и контроля	8		16			24	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	
4	11	Раздел 4 ГЭУ переменного тока ГЭУ переменного тока. Достоинства и недостатки развития ГЭУ переменного тока. Главные генераторы и гребные электродвигатели переменного тока. Регулирование частоты вращения гребных электродвигателей в ГЭУ переменного тока с ВФШ. Тормозные режимы. Пуск и реверс синхронного гребного электродвигателя. Пуск асинхронного гребного электродвигателя. ГЭУ переменного тока с ВРШ. Пуск гребного электродвигателя. Схема возбуждения ГЭД.	8						8	ТК
5	11	Раздел 5 ГЭУ с едиными электроэнергетическими системами ЕЭЭС ГЭУ переменного тока. ЕЭЭС ГЭУ постоянного тока. ЕЭЭС ГЭУ переменного тока с преобразователем частоты в главной цепи. ГЭУ двойного рода тока	6		8				14	ТК
6	11	Раздел 6 Защита, блокировка, сигнализация и Защита, блокировка, сигнализация и контроль в ГЭУ. Защита от замыканий одной фазы на корпус. Максимальная токовая защита	4		8				12	
7	11	Раздел 7 Частотное регулирование в ГЭУ Частотное регулирование в ГЭУ. Схема ГЭУ переменного тока с комбинированным питанием ГЭД. Особенности работы ГЭУ двойного рода тока. Совершенствование ГЭУ	6		8				14	ТК
8	11	Раздел 9 экзамен						27	ТК, Экзамен	
9		Всего:	48		48		21	144		

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия 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	11	РАЗДЕЛ 1 Введение	Состав и структура дисциплины Гребные электрические установки. Понятия, область применения, классификация.	8
2	11	РАЗДЕЛ 3 ГЭУ постоянного тока.	Расчет частичных режимов ГЭУ постоянного тока Изучение устройства и основных характеристик магнитного усилителя. Моделирование гребных электрических установок постоянного тока Моделирование гребных электрических установок двойного рода тока с неуправляемым выпрямителем	16
3	11	РАЗДЕЛ 5 ГЭУ с едиными электроэнергетическими системами	Моделирование Моделирование гребных электрических установок двойного рода тока с управляемым выпрямителем и единой СЭЭС	8
4	11	РАЗДЕЛ 6 Защита, блокировка, сигнализация и	программирования преобразователя частоты Изучение методики программирования преобразователя частоты на основе инвертора напряжения с широтно-импульсной модуляцией	8
5	11	РАЗДЕЛ 7 Частотное регулирование в ГЭУ	Моделирование Моделирование гребных электрических установок с преобразователями частоты на основе инвертора напряжения с широтно-импульсной модуляцией	8
ВСЕГО:				48/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

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	11		<p>подготовка к практическим занятиям</p> <p>Расчет частичных режимов ГЭУ постоянного тока 11/19</p> <p>Изучение устройства и основных характеристик магнитного усилителя. 11/19</p> <p>Моделирование гребных электрических установок постоянного тока 12/19</p> <p>Моделирование гребных электрических установок двойного рода тока с неуправляемым выпрямителем 12/19</p> <p>Моделирование гребных электрических установок двойного рода тока с управляемым выпрямителем и единой СЭЭС 12/19</p> <p>Изучение методики программирования преобразователя частоты на основе инвертора напряжения с широтно-импульсной модуляцией 12/19</p> <p>Моделирование гребных электрических установок с преобразователями частоты на основе инвертора напряжения с широтно-импульсной модуляцией 12/19</p>	21
ВСЕГО:				21

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	Гребные электрические установки	А.Б. ДАРЬЕНКОВ, Г.М. МИРЯСОВ, В.Г. ТИТОВ,	2014 https://edu.gumrf.ru/elektronnaya-biblioteka-metodicheskikh-materialov/elektronnaya-biblioteka/element/view/43054/	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
-------	--------------	-----------	--------------------------------------	--

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)
Стенд универсальный ЭП 1-СК (1шт)
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.).