

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	<u>Б1.В.08 Основы судового электропривода</u> код и наименование дисциплины
Направление подготовки/ специальность	<u>26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики</u> код и наименование направления подготовки /специальности
Направленность/специализация	<u>Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики</u> наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы
Квалификация выпускника	<u>Инженер- электромеханик</u> указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО
Кафедра-разработчик	<u>кафедра электрооборудования судов</u> наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2020

Лист согласования

1 Разработчик(и)

доцент

ЭОС



Капустин А.Н.

Часть 1

должность

кафедра

подпись

Ф.И.О.

Часть 2

должность

кафедра

подпись

Ф.И.О.

Часть 3

должность

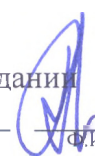
кафедра

подпись

Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электрооборудования судов
протокол № 2 26.10.2020

дата



Власов А.Б.

подпись

Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине Б1.В.08. «Основы судового электропривода», входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики, направленности (профилю)/специализации Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики, 2019 года начала подготовки.

Таблица 1 Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа	Переименование типа образовательной организации	Приказ Министерства науки и высшего образования №854 от 31.07.2020	30.10.2020
2	Структуры учебной дисциплины (модуля)	Изменение количества часов контактной работы	Учебный план по направлению подготовки 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики для 2020 года набора	27.03.2020
3	Содержания учебной дисциплины (модуля)	Изменение количества и форм текущего контроля	Учебный план по направлению подготовки 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики для 2020 года набора	27.03.2020
4	Содержания учебной дисциплины (модуля)	Изменение содержания разделов, перечня практических работ	Протокол заседания кафедры № 9	20.05.2020
5	Структуры и содержания ФОС	Корректировка форм текущего контроля и промежуточной аттестации	Протокол заседания кафедры № 9	20.05.2020

Дополнения и изменения внесены « ____ » _____ г

Аннотация рабочей программы дисциплины

Таблица 1

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
Профессиональный цикл		
Б1.В.	Обязательная часть	
Б1.В.08.	Б1.В.08. «Основы судового электропривода»,	<p>Цель дисциплины - является подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и рабочим учебным планом направления 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики что предполагает освоение обучающимися теоретических и практических знаний в области эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики, методологии, организации и управления коммерческой деятельностью.</p> <p>Задачи дисциплины:формирование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знаний: принципы действия, конструкции, рабочие характеристики, области применения и потенциальные возможности электромагнитных устройств, электрических машин, электронных устройств -знаний: электротехническую терминологию и символику, условно - графическое и изображение элементов электрических цепей; - знаний :принцип работы судовых электроприводов, знакомство с аппаратурой управления и защиты автоматизированных электроприводов; -приобретение навыков подключения , настройки и поиск неисправностей релейно-контакторной аппаратуры судовых электроприводов; -приобретение опыта чтения схем электроустановок. - умений решать практические задачи по расчету и анализу устройств; - умений по использованию справочной литературе; <p style="text-align: center;"><u>В результате изучения дисциплины академический специалист должен:</u></p> <p>Знать: - требования Международной конвенции и Кодекса ПНДВ-78/95 к подготовке судовых инженеров – электромехаников в части судового электропривода,</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы действия, конструкции, рабочие характеристики, области применения и потенциальные возможности электромагнитных устройств, электрических машин, электронных устройств и современных средств измерения электрических и неэлектрических физических величин электрическими методами; условно - графическое и изображение элементов электроприводов; - функциональные свойства электроприводов и их основные параметры, принцип действия, основные конструктивные и эксплуатационные характеристики, области применения. <p>Уметь: -грамотно эксплуатировать судовые электроприводы, анализировать возможные неисправности в их работе и умение их исправлять, классифицировать электрические аппараты; грамотно эксплуатировать электрические аппараты, выполнять расчёты электрических и магнитных цепей</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно включать электротехнические аппараты и машины с электроприводами, управлять режимами их работы и обеспечивать их эффективную и безаварийную работу; -обоснованно и рационально выбирать электротехническое оборудование; анализировать результаты измерений рабочих параметров электрооборудования и на этом основании делать правильные выводы и выполнять практические действия по корректировке режимов работы и дальнейшей эксплуатации; -составлять техническую документацию, необходимую для профессиональ-

		<p>ной деятельности, и проверять правильность ее оформления.</p> <p>Владеть:- практическими навыками сборки и чтения электрических схем, выбора средств измерения, правильной их эксплуатации и эффективного применения; практическими навыками подготовки к работе, включения, изменения режимов работы, контроля в процессе работы, остановки и вывода из действия электрооборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками постановки и формулировки целей, выбора путей их достижения с использованием современных технологий; опытом подключения, настройки и ремонта электрических аппаратов; - опытом работы с действующими федеральными законами, нормативными и техническими документами, необходимыми для осуществления профессиональной деятельности; <p>Содержание разделов дисциплины: (таблица 4), охватывающих: сведения</p> <ul style="list-style-type: none"> - об основах судового электропривода, механике электропривода, - об электроприводах постоянного и переменного тока, пуске, торможении, регулирование скорости этих приводов , -о выборе двигателей и расчете их мощности для различных режимов работы. -о тиристорных преобразовательных устройствах в электроприводах переменного и постоянного тока.
--	--	---

		<p>Реализуемые компетенции:</p> <p>В соответствии с Конвенцией ПДНВ Функция: АП/6 (Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации; Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации)</p> <p>В соответствии с ФГОС, примерной основной образовательной программой направления подготовки (специальности) 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики: ПК-7, ПК-9</p> <p>Формы отчетности: Очная форма: Семестр 6 – зачет, 1РГР; Заочная форма: Семестр 7 –зачет, 1РГР,</p>
--	--	--

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики (специализация Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики), утвержденного 15.03.2018 № 193, требований Международной Конвенции ПДНВ для конвенционных специальностей ИМА МГТУ, Примерной основной образовательной программы Федерального УМО в системе высшего образования по УГСН «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта», образовательной программы (ОПОП) по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики (специализации Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики), учебного плана в составе ОПОП по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики (специализация Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики) 2019 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины Б1.В.08. «Основы судового электропривода», (ОСЭП) является формирование компетенций в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики

Задачи дисциплины:

формирование:

- знаний принципов действия, конструкцией, рабочими характеристиками, областью применения и потенциальными возможностями судовых электроприводов, электромагнитных устройств, электрических машин, электронных устройств и современных средств измерения электрических и неэлектрических физических величин электрическими методами;

- методов инженерного анализа свойств различных приборов, входящих в состав СЭП;

- знаний начальных методов расчета приборов управления и защиты СЭП;

- умений проводить технико-экономический анализ, обосновывать принимаемые решения по использованию судового электрооборудования и средств автоматики, решать на их основе практические задачи профессиональной деятельности.

- умений выполнять экспериментальные исследования устройств и определять их электрические и механические параметры и характеристики;

- умений решать практические задачи по расчету и анализу устройств;

- умений по использованию справочной литературе;

- умений по оптимальной эксплуатации и поиску неисправностей устройств, входящих в состав СЭП.

-- приобретение опыта чтения схем электроустановок.

3. Требования к уровню подготовки специалиста и планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины Б1.В.08. «Основы судового электропривода» направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО, с Конвенцией ПДНВ, Примерной основной образовательной программы Федерального УМО в системе высшего образования по УГСН «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта», представленных в таблице по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового

вого электрооборудования и средств автоматики.

Таблица 2. - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Соответствие Кодексу ПДНВ	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1	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.	Таблица АПШ/6 Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования	Компетенция реализуется полностью	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; 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; 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
		Таблица АПШ/6 Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования		
1	ПК-9 Способен устанавливать причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению	Таблица АПШ/6 Техническое обслуживание и ремонт электрических, электронных систем и систем управления палубными механизмами и грузоподъемным оборудованием	Компетенция реализуется полностью	ПК-9.1. Умеет устанавливать и определять причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики ПК-9.2. Владеет методами определять причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики ПК-9.3. Умеет осуществлять мероприятия для предотвращения причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики
		Таблица АПШ/6 Техническое обслуживание и ремонт систем управления и безопасности бытового оборудования		

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

№	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения											
		Очная				Очно-заочная				Заочная			
		Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
Семестр 6						Семестр 7							
1.	<p>Модуль 1</p> <p>Назначение курса и его связь со смежными дисциплинами. Структура курса. Определение понятия «электропривод». Краткая история развития электрического привода. Основные тенденции в развитии современного электрического привода. Гармоничные сочетания механических характеристик электропривода и нагрузочных характеристик рабочих механизмов, требующие способности генерировать новые идеи, выявлять проблемы, связанные с реализацией профессиональных функций, формулировать задачи и намечать пути исследования. Способность и готовность к самостоятельному обучению в новых условиях производственной деятельности с умением установления приоритетов для достижения цели в разумное время. Аппаратура и схемы управления электрическим приводом. Контактные устройства постоянного и переменного тока. Универсальные контакторы и контакторы с выдержкой времени (таймконтакторы).</p>												
		2	-	-	2					-	-	-	4
2.	<p>Модуль 2</p> <p>Реле. Конструктивные особенности реле и их использование в приводах. Пускорегулирующая аппаратура. Пусковые и пускорегулирующие реостаты, их конструкция и методы их выбора по каталогу. Контроллеры и командоконтроллеры. Командоаппараты. Тормозные электромагниты и толкатели. Изображения и обозначения элементов схем управления электроприводами по ГОСТу. Принципы автоматического управления пуском электродвигателей. Типовые схемы управления электроприводами постоянного и переменного тока. Микропроцессорные системы управления электроприводами. Понятия о программируемых контроллерах. Вопросы выбора и эксплуатации электрической аппаратуры и схем управления электроприводов с точки зрения обеспечения безопасности мореплавания. Знание требований по безопасности для работы с судовыми электрическими системами, включая безопасное включение электрического оборудования, требуемое для выдачи персоналу разрешения на работу с таким</p>												
		1	2	2	8					-	-	-	6

	<p>оборудованием. Общие свойства и механика электрического привода. Управление движения электропривода. Силы и моменты, статические и динамические, движущие и сопротивления. Момент инерции и маховый момент. Способы определения величины махового момента. Приведение к одной оси статических моментов и моментов инерции. Приведение поступательного движения к вращательному и обратно. Анализ уравнения движения привода и его элементов. Общая характеристика установившихся и переходных режимов работы электропривода. Понятие об устойчивом равновесии системы. Механические характеристики электроприводов. Механические и электромеханические характеристики электрических двигателей. Естественные и искусственные механические характеристики.</p>											
3.	<p>Модуль 3</p> <p>Понятие «жесткости» и «крутизны» характеристик производственных механизмов. Совместная механическая характеристика электродвигателя и производственного механизма. Критерии устойчивости установившихся режимов. Механические характеристики приводов с электродвигателями постоянного тока. Искусственные механические характеристики при изменении подводимого к двигателю напряжения, изменении магнитного потока и введении резисторов в цепь якоря. Пуск двигателя постоянного тока и расчет сопротивлений ступеней пускового реостата. Способы торможения электроприводов постоянного тока. Экономическое сравнение способов торможения. Обобщенное рассмотрение возможных режимов работы двигателей постоянного тока и их механических характеристик в различных режимах работы. Соотношение понятий «скорость» и «частота вращения» и применение этих понятий в электроприводе. Классификация различных способов регулирования скорости электропривода. Способы регулирования скорости электроприводов с двигателями постоянного тока изменением сопротивления в цепи якоря и магнитного потока. Получение «ползучих» скоростей. Особенности регулирования электроприводов с двигателями последовательного и смешанного возбуждения. Принципы импульсного регулирования.</p>	2	2	2	8				-	-	-	8
4.	<p>Модуль 4</p> <p>Механические характеристики электроприводов с асинхронны-</p>	2	4	2	6				-	2	2	10

	<p>ми двигателями. Аналитические выражения механической характеристики. Влияние на вид механической характеристики асинхронного двигателя изменения подводимого напряжения, частоты и сопротивлений в цепях ротора – статора. Расчет сопротивлений ступеней пускового реостата. Различные способы торможения электроприводов с асинхронными двигателями. Оценка каждого способа с точки зрения преобразования энергии, эффективности и экономичности торможения и целесообразности его использования. Общие вопросы регулирования скорости электроприводов с асинхронными двигателями. Регулирование скорости изменением подводимого напряжения, включением резисторов в цепь статора и ротора, изменением частоты тока и переключением числа пар полюсов. Регулирование скорости с помощью дросселей, импульсный метод регулирования и регулирование скорости в каскадных схемах включения асинхронных двигателей. Экономическое сравнение различных способов регулирования скорости электроприводов с асинхронными двигателями.</p>											
5.	<p>Модуль 5</p> <p>Механические характеристики в приводах с синхронными двигателями. Механическая и угловая характеристики синхронного двигателя. Способы пуска и регулирования скорости. Тормозные режимы работы синхронных двигателей их осуществление и сравнительная оценка. Электропривод системы генератор – двигатель. Разновидности привода. Схемы для расширения пределов регулирования скорости привода и получения механических характеристик типа «экскаваторной». Способы построения характеристик для различных систем генератор двигатель. Область применения электропривода. Вентильный электропривод. Основные типы электроприводов и их сравнительная оценка. Вентильные преобразователи электрической энергии. Работы преобразователя частоты. Неуправляемого и управляемого вентильных преобразователей на электромашинную нагрузку. Внешние характеристики и режимы работы вентильных преобразователей. Способы реверсирования электропривода и работы его в рекуперативном режиме. Механические характеристики вентильных электроприводов, их построение и сравнительная оценка. Сравнительный анализ различных электроприводов с точки зрения вида регулировочных характеристик, плавности и диапазоне регулирования, допустимых</p>	2	4	2	6				2	2	2	8

	нагрузок и экономических показателей. Вопросы пожарной безопасности при эксплуатации электроприводов в пусковых и регулировочных режимах. .												
6.	<p>Модуль 6</p> <p>Умение осуществлять техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических систем, распределительных щитов, электродвигателей, генераторов переменного и постоянного тока. Умение обнаруживать неисправности в электросетях судовых электроприводов, устанавливать места неисправностей и принимать меры по предотвращению повреждений. Переходные процессы в электроприводах. Общая характеристика и сущность переходных процессов в электроприводе. Необходимость исследования переходных процессов для проектирования, настройки и эксплуатации электроприводов. Виды инерции. Методы исследования переходных процессов. Линейные и нелинейные системы. Механические переходные процессы. Особенности рассмотрения механических переходных процессов. Условия и допущения при которых ведется исследование. Продолжительность переходного процесса и характер изменения скорости, тока и момента при пуске электропривода. Электромеханическая постоянная времени и ее физический смысл. Переходные процессы при торможении электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока. Продолжительность и характер протекания механического переходного процесса при сложном законе изменения избыточного момента. Графические и графоаналитические методы исследования переходных процессов. Особенности исследования переходных процессов в электроприводах с двигателями последовательного и смешанного возбуждения. Электромеханические переходные процессы. Электромагнитная постоянная времени и ее связь с основными расчетными и конструктивными параметрами электрических машин. Исследование переходных процессов с учетом электромагнитной инерции цепи якоря. Переходные процессы в цепях возбуждения электрических машин. Форсирование переходных процессов. Переходные процессы в сложных системах электропривода. Особенности расчета переходных процессов в вентильном электроприводе. Понятие о физическом и математическом моделировании работы электроприводов. Энергетика переходных процессов. Расход и потери энергии при пуске элек-</p>	2	2	2	6					-	-	-	10

	троп приводов с двигателями постоянного и переменного тока. Потери энергии в тормозных режимах электроприводов. Способы уменьшения потерь энергии в переходных процессах.												
7.	<p>Модуль 7</p> <p>. Выбор электрических двигателей для приводов. Общие сведения по проектированию электроприводов. Этапы проектирования. Надежность и экономичность проектируемого электропривода. Особенности проектирования электроприводов для судов. Нагрузка диаграммы. Классификация нагрузочных диаграмм и методы их построения. Режимы работы двигателей электроприводов. Нагрев электродвигателей. Значение нагрева при выборе электрических машин. Номинальные режимы работы двигателей. Нагрев и охлаждение в этих режимах. Постоянная времени нагрева и охлаждения. Влияние нагрева на срок службы изоляции электрических машин. Определение мощности и выбор двигателя. Определение мощности двигателей методом средних потерь. Метод среднеквадратичных значений тока, момента и мощности. Применение формул среднеквадратичных величин в практических расчетах. Пересчет мощности двигателя на температуру окружающей среды, отличную от стандартной. Выбор двигателей и способы их проверки. Вопросы эксплуатации двигателей в электроприводах. Новейшие достижения и тенденции в развитии электроприводов. Новинки литературы по курсу. Рекомендации учащимся по совершенствованию знаний в их будущей практической деятельности.</p>	1	-	2						2			10
	Итого	10	14	12	36					4	4	4	56

Таблица 5. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	р	к/р	э	СР	
ОК2	+	+	+			+		+	Проверка конспекта Контрольная работа Защита лабораторной работы выполнение контрольной работы
ПК2	+	+	+			+		+	
ПК9	+	+	+			+		+	

**8. Перечень примерных тем курсовой работы (проекта)
Не предусмотрены**

Таблица 6. - Перечень лабораторных работ

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	2	3	4	5
6 семестр				
1.	Вводная работа. Знакомство с элементами релейно-контакторных схем управления электроприводами. Реле, контакторы, АВ, сельсины	2		2
2.	Типовые узлы релейно-контакторных схем управления электроприводами.	4		2
3.	Регулирование частоты двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением .	4		-
4.	Контроллерная система управления двухскоростным двигателем серии МАП .	2		
5.	Судовые автоматизированные электроприводы	2		
6.	ИТОГО:	14		4

Таблица 7 - Перечень практических работ

№ п\п	Наименование практических работ	Кол-во часов	№ темы по Таблице 4
1	2	3	4
1.	Правила ТБ в лабораториях кафедры. Назначение и функции электропривода(ЭП).Общая структура ЭП. Групповой, индивидуальный, взаимосвязанный ЭП. Автоматизированный ЭП. Типовые узлы контактных и бесконтактных схем управления ЭП.	0,5	1
2.	Механика ЭП. Схемы механической части системы электродвигатель-рабочая машина. Силы и моменты, действующие в ЭП(активные и реактивные).Приведение моментов сопротивления, моментов инерции к валу двигателя. Основное уравнение движения ЭП.	0,5	2
3.	Электромеханические свойства и характеристики электродвигателей(ЭД) постоянного тока. Схемы включения их(параллельное, последовательное, смешанное). Естественные и искусственные механические х-ки. Тормозные режимы (рекуперативное торможение, противовключение, динамическое торможение).	2,0	3
4.	Электромеханические свойства и характеристики ЭД переменного тока. Естественные и искусственные х-ки асинхронных ЭД. Тормозные режимы асинхронных ЭД (рекуперативное торможение, противовключение, динамическое торможе-	2,0	4

	ние)		
5.	. Основы выбора двигателей по мощности. Нагрузочные диаграммы ЭП. Классификация режимов работы двигателей по условиям нагрева (продолжительный, кратковременный, повторно-кратковременный). Выбор мощности ЭД для различных режимов работы, проверка их на нагрев и перегрузочную способность.	2,0	7
6.	Регулирование координат ЭП. Основные показатели способов регулирования координат ЭП: точность, диапазон, плавность, экономичность.	1,0	6
7.	Регулируемый ЭП постоянного тока. Реостатное регулирование. Схемы выпрямления, Способы регулирования напряжения. Система генератор-двигатель.	1,0	6
8.	Регулируемый ЭП переменного тока. Реостатное регулирование. Регулирование скорости асинхронного двигателя путем изменения числа пар полюсов. Импульсное регулирование, частотное регулирование	1,0	6
9.	. Типовые узлы контактных и бесконтактных схем управления ЭП. Основные характеристики судовых ЭП: насосы, компрессоры, подъемно-транспортные установки (лифты, краны, лебедки и др.)	1,0	3
10	Расчет судовых электроприводов с частотным управлением	1,0	5
	Итого:	12	

8. Перечень примерных тем РГР

1. Расчет механических характеристик электропривода постоянного тока.
2. Расчет механических характеристик электропривода переменного тока.
3. Расчет мощности двигателей переменного тока.

9. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Капустин А.Н. «Судовые и промышленные электроприводы и оборудование»

Сборник методических указаний к выполнению курсовых проектов и работ, РГЗ, лабораторных и самостоятельных работ. Мурманск: Изд-во МГТУ. 2019. Электронный вариант.

В состав сборника входят следующие методические указания, относящиеся к дисциплине «Основы судового электропривода»:

1.1. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Тиристорный электропривод".

1.2. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Судовые автоматизированные электроприводы».

1.3. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Теория электропривода» (Основы электропривода).

1.4. Методические указания к выполнению курсовых проектов по дисциплине «Судовой Автоматизированный Электропривод».

1.5. Методические указания к выполнению курсовых проектов по дисциплине «Тиристорные ЭП».

1.6. Методические указания к выполнению РГЗ для студентов направления 15.03.04. «Автоматизация технологических процессов и производств».

1.7. Методические рекомендации по самостоятельной работе курсан-

тов(студентов) по дисциплине « Теория электропривода » .

1.8. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине: «Судовые электроприводы»

1.9. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине « Теория электропривода».

1.10. Методические указания к практическим занятиям по курсу: «Судовой автоматизированный электропривод».

7. Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя:

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Капустин А.Н. Власов А.Б. Судовые электроприводы. Часть 1. Основы судового электропривода. Мурманск: Изд-во МГТУ, 2018.-244с.	100
Капустин А.Н. Судовые и промышленные электроприводы и оборудование» Сборник методических указаний к выполнению курсовых проектов и работ, РГЗ, лабораторных и самостоятельных работ по дисциплинам «Основы судового электропривода», «Судовые электроприводы» и др.. Мурманск: Изд-во МГТУ.2019. Электронный вариант.	
Судовые электроприводы: Справочник. В 2 т. /А.П.Богославский. Е.М. Певзнер, И.Р. Фрейдзон, А.Г. Яуре. /– Л.: Судостроение, 1993.	50
Быховский Б.И., Шеинцев Е.А. Электроприводы ваерных и траловых лебедок. – М.: Лег. и пищ. пром-сть. 1981. – 208 с.	50
Бабаев А.М., Ягодкин В.Я. Автоматизированные судовые электроприводы. М.Транспорт, 1986 -448 с.	50
Фесенко В.И. Автоматизированные судовые электроприводы.-М.:1983.-376 с.	30
Чекунов К.А.. Теория судового электропривода, Л.: Судостроение, 1982.	50

Дополнительная литература	К-во в библи.
Комплектные тиристорные электроприводы: Справочник. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 319 с.	30
Москаленко В.В. Автоматизированный электропривод: учебник для вузов. – М.: Энергоатомиздат; 1986. – 416 с.	10
Чиликин М.Г., Ключев В.И., Сандлер А.С. Теория автоматизированного электропривода: Учебное пособие для вузов. – М.: Энергия, 1979. – 616 с.	20
Сиверс П.Л. Судовые электроприводы. –М.: Транспорт, 1975.	50
Правила технической эксплуатации судового электрооборудования. – Л.: Гипрорыбфлот, 1987.	50
Васильев В.Н. Карауш Н.Я. Эксплуатация судового электропривода. –М.: Транспорт, 1985.	50

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://ito.edu.ru/>
2. Mirknig/ kom Учебники [http:// mirknig/ kom](http://mirknig/kom)
3. 2.Электроэнергетический информационный центр: <http://www.elektrocentr.info/>
4. [http://www. google.ru](http://www.google.ru)
5. [http://www. Yandex.ru](http://www.Yandex.ru)
6. [http:// e/lanbook.com](http://e/lanbook.com)

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

- 1 Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)
3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.). Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008

Международные реферативные базы данных научных изданий:

Перечень договоров ЭБС
(за период, соответствующий сроку получения образования по ООП)

2019/ 2020	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
	Договор № 19/85 от 12.09.2018 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера базы данных ЭБС «Лань». Исполнитель ООО «ЭБС Лань».	с 02.10.2018 г. по 01.10.2019 г.
	Договор № 530-10/18 от 01.11.2018 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции электронно-библиотечной системы «Университетская библиотека онлайн». Исполнитель ООО «Современные цифровые технологии».	с 16.11.2018 г. по 15.11.2019 г.
	Договор № 19/37 от 11.03.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базе данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» («ЭБС Консультант студента»). Исполнитель ООО «Политехресурс».	с 21.04.2019 г. по 20.04.2020 г.
	Лицензионный договор № 4979/19 от 01.04.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе «IPRbooks». Исполнитель ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа».	с 20.04.2019 г. по 20.04.2020 г.
	Договор № 19/38 от 11.03.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к изданиям Электронно-библиотечной системы ИТК «Троицкий мост». Исполнитель ООО «Издательско-торговая компания дом «Троицкий мост».	с 01.04.2019 г. по 31.03.2020 г.
	Сублицензионный договор № 45.49/19.85 от 09.01.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа и использованию Баз данных и входящих в его состав электронных изданий компании EBSCO. Исполнитель ООО «Центр Научной Информации НЭИКОН».	с 01.01.2019 г. по 31.12.2019 г.
	Договор № 101/НЭБ/2370 от 09.08.2017 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к Национальной электронной библиотеке (НЭБ). Исполнитель ФГБУ «Российская государственная библиотека»	с 09.08.2017 г. по 08.08.2022 г.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1	123 А Лаборатория «Судовые электроэнергетические системы» Учебная аудитория г. Мурманск, ул. Спортивная, д. 13 (корпус «А») Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля,	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:

	<p>для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), для промежуточной и итоговой аттестации, для проведения лабораторных и практических занятий</p>	<ul style="list-style-type: none"> - столы – 10 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - учебно-наглядные пособия – 2 шт.; - физическая модель судовой электроэнергетической системы : - судовую ГРЩ – 1 шт.; - генераторный агрегат – 3 шт. <p>Посадочных мест- 20</p>
2	<p>127 А Лаборатория «Судовые электрические аппараты и общий электропривод» Учебная аудитория г. Мурманск, ул. Спортивная, д. 13(корпус «А») Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), для промежуточной и итоговой аттестации, для проведения лабораторных и практических занятий</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стенд с электронной аппаратурой – 6 шт.; - электрический аппарат – 40 шт.; - щитовые электрические приборы – 12 шт.; - стенд для автоматического привода – 4 шт.; - тренажерный стенд – 2 шт.; - двигатель – 2 шт.; - контроллер – 4 шт.; - тренажерный стенд траловой лебедки – 1 шт.; - демонстрационный стенд – 2 шт. <p>Посадочных мест- 20</p>
3	<p>129 А Лаборатория «Судовые электрические машины» Учебная аудитория г. Мурманск, ул. Спортивная, д. 13 (корпус «А»)</p> <p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), для промежуточной и итоговой аттестации, для проведения лабораторных и практических занятий</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учебные столы -12 - доска аудиторная – 1 шт.; - лабораторные стенды – 36 шт.; - электрические стенды. <p>Посадочных мест– 10</p>
4	<p>136 А Лаборатория «Судовой электропривод» Учебная аудитория г. Мурманск, ул. Спортивная, д. 13 (корпус «А»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представле-</p>

	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), для промежуточной и итоговой аттестации, для проведения лабораторных и практических занятий	ния учебной информации аудитории: - учебные столы - 12; - учебный стенд – 4 шт. Посадочных мест– 23
5	140 А Лаборатория «Электромеханические системы» Учебная аудитория г. Мурманск, ул. Спортивная, д. 13 (корпус «А») Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), для промежуточной и итоговой аттестации, для проведения лабораторных и практических занятий	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - учебные столы – 10 шт.; - стол преподавателя – 1 шт.; - лабораторные стенды – 12 шт.; - генератор – 4 шт.; - стенд с электронной аппаратурой – 12 шт.; - щитовой электроизмерительный прибор – 29 шт.; - автомат АК50 – 29 шт.; - электромашинный преобразователь – 5 шт.; - двухлучевой осциллографов - 6 шт. Посадочных мест– 20
6	136 А Лаборатория «Судовой электропривод» Учебная аудитория г. Мурманск, ул. Спортивная, д. 13 (корпус «А») Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), для промежуточной и итоговой аттестации, для проведения лабораторных и практических занятий	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - учебные столы - 12; - учебный стенд – 4 шт. Посадочных мест– 23
7	217 А Лаборатория «Электрические машины» Учебная аудитория г. Мурманск, ул. Спортивная, д. 13 (корпус «А») Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), для промежуточной и итоговой аттестации, для проведения лабораторных и практических занятий	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - учебные столы – 25 шт.; - доска аудиторная – 2 шт.; - лабораторный стенд – 9 шт.; - учебно –наглядные пособия. Посадочных мест– 50
8	227 А Лаборатория «Судовой электропривод» Учебная аудитория	Укомплектовано специализированной мебелью и техниче-

	г. Мурманск, ул. Спортивная, д. 13 (корпус «А») Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), для промежуточной и итоговой аттестации, для проведения лабораторных и практических занятий	скими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - учебные столы -27; - стол преподавателя; - лабораторные стенды - 13 шт.; - контроллер – тип KB1221 - 7 шт.; - электродвигатель – 12шт.; - плакат технического оборудования – 18шт. - посадочные места - 50
9	234 А Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования г. Мурманск, ул. Спортивная, д. 13 (корпус «А»)	Помещение оснащено специализированной мебелью.
10	138 А Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования г. Мурманск, ул. Спортивная, д. 13 (корпус «А»)	Помещение оснащено специализированной мебелью.
11	131 А Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования г. Мурманск, ул. Спортивная, д. 13 (корпус «А»)	Помещение оснащено специализированной мебелью.
12	213С Специальное помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: – доска аудиторная – 1 шт. – персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 Гб ОЗУ – 2 шт.; Intel(R) Pentium(R) CPU G840 2,8 ГГц, 2 Гб ОЗУ – 3 шт.; Intel(R) Celeron(R) CPU 2,8 ГГц, 1 Гб ОЗУ – 1 шт.; Intel(R) Pentium(R) 4CPU 2,8 ГГц, 1,5 Гб ОЗУ – 1 шт.; Посадочных мест – 11

Таблица 9. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - зачет)

Дисциплина :«Основы судового электропривода».

	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
	Текущий контроль			
1	Посещение лекций	5	15	1-12 недели
	Нет посещений (меньше 10% лекций) – 0 баллов, 50% лекций - 5 б.; 75% -8 б.; 100 % -15 баллов			
2	Выполнение лабораторных работ (100 %.)	9	18	По расписанию
	Выполнение одной лаб./р – 2 балл, не в срок – 1 балл (выполнение фиксируется преподавателем)			
3	<i>Защита лабораторных работ</i>	18	27	3 - 12 неделя
	Защита одной лаб/р – от 2 до 3 баллов. Отличная защита – 3 балла, хорошая –2,5 балла, удовл. – 2 балл			
	ИТОГО за работу в семестре	32	60	16- неделя
	Промежуточная аттестация «экзамен»	10	40	
	Оценка «5» - 40 баллов, Оценка «4» - 20 баллов, Оценка «3» - 10 балл			
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	Сессия