

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ИАТ

Федорова О.А.



(подпись)

" 01 " сентября 2021 год

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплина** Б1.В.01.06 Энергетические установки и электрооборудование судов  
код и наименование дисциплины

**Направление подготовки** 09.03.02 Информационные системы и технологии  
код и наименование направления подготовки / специальности

**Направленность (профиль)** Информационно-коммуникационные технологии в морской  
индустрии  
наименование направленности (профиля) / специализации образовательной программы

**Квалификация выпускника** бакалавр  
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

**Кафедра-разработчик** судовых энергетических установок  
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск

2021



## Аннотация рабочей программы дисциплины

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1.В.01.06	Энергетические установки и электрооборудование судов	<p><b>Цель дисциплины:</b> «Энергетические установки и электрооборудование судов» является подготовка обучающегося в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», по профилю «Информационно-коммуникационные технологии в морской индустрии», что предполагает освоение обучающимся теоретических и практических знаний в области конструкции и основ эксплуатации автоматизированных энергетических установок и электрооборудования судов.</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-ознакомить обучающихся с основными типами и конструкцией судовых энергетических установок, судового электрооборудования и их средств автоматического контроля и управления;</li> <li>-ознакомить с основными характеристиками и свойствами ЭУ и ЭО судов, требованиями к средствам их автоматизации;</li> <li>-сформировать начальные навыки эксплуатации ЭУ и ЭО судов, а также средств их автоматизации.</li> </ul> <p><b><u>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</u></b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Типы ЭУ, виды ЭЭС и ЭО судов их преимущества и недостатки;</li> <li>- Назначение, общее устройство, принцип действия и технические характеристики, режимы работы паровых котлов и паротурбинных, газотурбинных и дизельных установок, основных видов электрооборудования, электроэнергетических систем, основной и аварийной электростанций, и средств их автоматизации и управления;</li> <li>- Назначение, особенности устройства и работы общесудовых систем, систем обеспечивающих функционирование главных двигателей, средства их автоматизации и управления;</li> <li>- Основные принципы и способы управления работой СЭУ в составе пропульсивного комплекса, режимы работы и средства автоматизации и управления;</li> <li>- Назначение, общее устройство и принцип действия, вспомогательных механизмов и устройств, рулевого устройства, палубных механизмов и грузо-подъемных устройств и их электроприводов;</li> </ul> <p>Средства и требования к обеспечению устойчивости судовых электроэнергетических систем</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Определить тип, и дать общую технико - экономическую характеристику ЭУ, главным двигателям, судовой электростанции, электроэнергетической системе, вспомогательным механизмам, устройствам, общесудовым системам с электроприводами и средствам автоматизации и управления;</p> <p>Объяснить назначение и принцип действия, назвать режимы работы СЭУ, главных двигателей, судовой электростанции, электроэнергетической системы, вспомогательных механизмов, устройств, общесудовых систем с электроприводами, средствам автоматизации и управления;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- начальными знаниями о типовых ЭУ и ЭО судов, основных и аварийных режимах их работы, и требованиями Российского морского регистра судоходства к их содержанию и технической эксплуатации.</li> <li>- начальными знаниями о методах и средствах для предотвращения загрязнения и моря.</li> <li>- начальными знаниями о влиянии уровня автоматизации систем управления судовыми энергетическими процессами на снижение вредных выбросов в атмосферу (декарбонизация).</li> </ul> <p><b><u>Содержание разделов дисциплины:</u></b></p> <p>Основные типы судов и режимы их работы. Состав пропульсивного комплек-</p>

		<p>са типовых судов: ГД, редуктор, муфты, гребной вал, гребной винт. Основные характеристики пропульсивного комплекса. Буксировочная мощность. Мощность главного двигателя. Пропульсивный коэффициент. Упор и частота вращения гребного вала и винта, его диаметр. Дейдвудное устройство. Главный упорный подшипник. Главный судовый двигатель. Типы привода гребного вала и винта. Винты фиксированного и регулируемого шага.</p> <p>Электродвижение. Винторулевые колонки -азипод. Работа пропульсивного комплекса. Особенности работы судов с ВФШ и ВРШ на швартовах, на ходу по чистой воде, во льдах, на задний ход. Динамические характеристики. Выбег. Реверс. Циркуляция. Дизели. Классификация дизелей. Двухтактный, четырёхтактный, тронковый, крейцкопфный дизель. Наддув дизелей. Системы утилизации «отбросной» теплоты дизелей. Вспомогательные ДГ. Судовые вспомогательные механизмы. Системы ГД и ВД. Аварийный ДГ. Запуск, основы эксплуатации. Насосы. Компрессоры. Сепараторы. Фильтры. Теплообменные аппараты. Судовые паротурбинные установки. Котлы. Турбины. Редукторы. Испарительная установка. Ядерные энергетические установки.</p> <p>Общесудовые механизмы, системы и устройства, авторулевой, палубные механизмы и системы, пожарные насосы, холодильная установка их режимы работы и электроприводы. Балластно-осушительная система топливный бункер их насосы и электроприводы. Судовые противопожарные системы и устройства Гидропривод вспомогательных механизмов. Палубные, якорно-швартовные устройства, рулевые машины. Грузовые устройства судов и их электроприводы</p> <p>Функции судовой интегрированной системы автоматического управления (ЭУ, электроэнергетической системой, общесудовыми системами и устройствами), её влияние на повышение эксплуатационной эффективности судна и снижение выбросов в атмосферу парниковых газов (декарбонизация).</p> <p>При изучении дисциплины использовать Модельные курсы ИМО:  <b>Model Course 3.04: Survey of Electrical Installations. Model course developed under the IMO-IACS</b>  <b>Model Course 7.08: Electro-technical</b>  <i>Реализуемые компетенции</i>  УК-2, ПК-1.  <i>Формы промежуточной аттестации</i>  Семестр 7 – зачет с оценкой (очная форма обучения)</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки  
09.03.02 Информационные системы и технологии

(код и наименование направления подготовки)

утверждённого 19.09.2017 г. № 926, учебного плана в составе ОПОП  
(дата, номер приказа Минобрнауки РФ)

по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии,  
направленности (профилю) Информационно-коммуникационные технологии в  
морской индустрии

2021 года начала подготовки.

### 2. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью дисциплины «Энергетические установки и электрооборудование судов» является формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра и учебным планом для направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, что предполагает формирование у обучающегося общих и специальных знаний в области конструкции и основ эксплуатации СЭУ и судового электрооборудования.

Задачи дисциплины:

- ознакомить обучающихся с основными типами, конструкцией судовых энергетических установок и судового электрооборудования используемых на судах;
- ознакомить с основными характеристиками, свойствами и режимами работы СЭУ и судового электрооборудования, для выработки представлений о путях и способах их автоматизации;
- ознакомить с требованиями Российского морского регистра судоходства к средствам автоматизации и управления ЭУ и ЭО судов.
- сформировать начальные знания по эксплуатации СЭУ и судового электрооборудования.
- ознакомить с функциями судовой интегрированной системы автоматического управления (ЭУ, электроэнергетической системой, общесудовыми системами и устройствами).

### 3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Энергетические установки и электрооборудование судов» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Индикаторы сформированности компетенций
1	2	3	4
1	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и огра-	Компетенция реализуется полностью	<b>Знать:</b> виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность <b>Уметь:</b> проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо

	ничений		<p>решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией</p>
2	ПК-1. Способен обслуживать оборудование и сетевые устройства информационно-коммуникационных систем, в том числе в морской индустрии	Компетенция реализуется полностью	<p><b>Знать:</b> общие принципы функционирования и архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств сетевых устройств информационно-коммуникационных систем, в том числе в морской индустрии</p> <p>ПК-1.2. Знать: международные стандарты локальных вычислительных сетей, базовую модель взаимодействия открытых систем и протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней модели взаимодействия открытых систем</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>ПК-1.3. Уметь: использовать отраслевые стандарты при настройке параметров оборудования, сетевых устройств и программного обеспечения</p> <p>ПК-1.4. Уметь: осуществлять мониторинг оборудования и сетевых устройств, анализировать сообщения об ошибках в сетевых устройствах, локализовывать отказ и выполнять корректирующие действия</p> <p>ПК-1.5. Уметь: выполнять обновления программного обеспечения оборудования и сетевых устройств</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>ПК-1.6. Владеть: навыками использования нормативно-технической документации в области инфокоммуникационных технологий, в том числе в морской индустрии</p> <p>ПК-1.7. Владеть: навыками установки и инициализации программного обеспечения сетевых устройств информационно-коммуникационных систем</p>

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины

**Таблица 2 – Распределение учебного времени дисциплины**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа**

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения								
	Очная				Всего часов	Заочная			Всего часов
	Семестр			Курс		зима	лето		
	7	–	–						
Аудиторные часы									
Лекции	28	–	–	28	–	–	–	–	
Практические занятия	–	–	–	–	–	–	–	–	
Лабораторные работы	28	–	–	28	–	–	–	–	
Часы на самостоятельную и контактную работу									
Самостоятельная работа	88	–	–	88	–	–	–	–	
Подготовка к промежуточной аттестации	–	–	–	–	–	–	–	–	
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144</b>	–	–	<b>144</b>	–	–	–	–	

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Зачет/зачет с оценкой	–/1	–	–	–/1	–	–	–	–
Количество контрольных работ	2	–	–	2	–	–	–	–

**Таблица 3 – Содержание разделов дисциплины, виды работы**

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины		Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки по формам обучения			
		Очная	Л/ЛР/ПР/СР	Заочная Л/ЛР/ПР/СР	
		7 семестр		зима	лето
1.	<b>Основные характеристики судна. Состав, основные характеристики и контролируемые параметры пропульсивного комплекса:</b> ГД, редуктор, муфты, гребной вал, гребной винт. Типы привода гребного вала и винта. Винты фиксированного и регулируемого шага. Электродвижение. Винторулевые колонки-азипод. Буксировочная мощность. Мощность главного двигателя. Пропульсивный коэффициент. Упор и частота вращения гребного вала и винта, его диаметр. Дейдвудное устройство. Главный упорный подшипник.	2/2	–/6	–/–/–/–	–/–/–/–
2.	<b>Главные судовые двигатели.</b> Преимущества и недостатки дизелей, паровых турбин и систем электродвижения, как главных типов привода винта морских судов. Судовые паротурбинные установки. Теплообменные аппараты. Турбины. Котлы. Судовые редукторы. Испарительная установка. Ядерные энергетические установки	2/2	–/6	–/–/–/–	–/–/–/–
3.	<b>Дизели – основной тип главного судового двигателя. Основные характеристики, режимы работы, контролируемые параметры и их системы управления.</b> Двухтактный, четырёхтактный, тронковый, крейцкопфный ди-	2/2	–/6	–/–/–/–	–/–/–/–

	<p>зель. Наддув дизелей. Системы утилизации «отбросной» теплоты дизелей. Вспомогательные дизели Вспомогательные механизмы СЭУ. Типовые функциональные схемы, особенности схемно-конструктивного решения и элементная база систем ДАУ ГД и СДГ судов различных типов</p>			
4.	<p><b>Общесудовые вспомогательные механизмы, системы и устройства их режимы работы, приводы, контролируемые параметры и системы управления.</b> Аварийный ДГ. Рулевые машины. Пожарные насосы. Судовые противопожарные системы и устройства Холодильная установка. Компрессоры. Теплообменные аппараты. Гидропривод вспомогательных механизмов. рулевые машины. Балластно-осушительная система, топливная система, топливный бункер. Сепараторы. Фильтры. Системы дистанционного - автоматизированного контроля и управления общесудовыми системами.</p> <p>Специальные системы наливных судов: танкеров, газозовов, химовозов.</p> <p>Системы и устройства предотвращения загрязнения моря. Системы управления установками для сжигания отходов и обеззараживания сточных вод</p>	2/2/-/6	-/-/-/-	-/-/-/-
5.	<p><b>Палубные механизмы и устройства их приводы контролируемые параметры и системы управления.</b></p> <p>Якорно-швартовные устройства. Грузовые устройства судов с горизонтальным способом грузообработки.</p>	2/2/-/4	-/-/-/-	-/-/-/-
6.	<p><b>Основы теории электропривода. Аппаратура управления, защиты и сигнализации. Электрические приводы МКО и грузовых лебедок.</b></p> <p>Уравнение движения электропривода. Пуска и торможения электрических приводов. Нагрузочные характеристики производственных механизмов. Контроллеры, контакторы, командо-контроллеры, реле напряжения и тока; датчики давления, температуры, частоты вращения; плавкие предохранители, автоматические выключатели, звонки, ревуны; резисторы, реакторы, конденсаторы. Виды защит, и настройка «уставок» защит.</p> <p>Электрические приводы МКО: насосов, вентиляторов, сепараторов, компрессоров.</p> <p>Электрические приводы грузовых лебедок.</p> <p>Требования Морского Регистра к этой группе приводов</p>	2/2/-/6	-/-/-/-	-/-/-/-
7.	<p><b>Системы автоматического управления (САУ) курсом судна и рулевые электроприводы.</b> Требования Морского Регистра к электроприводам рулевых устройств. Системы автоматического управления (САУ) курсом судна. Состав, структура, функции режимы и особенности эксплуатации</p>	2/2/-/6	-/-/-/-	-/-/-/-



	авторулевого. Примеры электрических схем. Режимы работы авторулевого: простой, следящей, автоматический. Международные требования к системам автоматического управления курсом судна. Настройка авторулевого в процессе эксплуатации			
8.	<b>Электрические приводы траловых, ваерных лебедок, устройств для кошелько - вога, ярусного, других видов лова и технологического оборудования.</b> Электрические приводы технологического оборудования: рыбоработочных машин, транспортеров. Особенности работы этой группы приводов. Примеры электрических схем управления и автоматизации.	2/2/-/6	-/-/-/-	-/-/-/-
9.	<b>Электрические приводы холодильных установок и их системы управления.</b> Принцип действия ХУ. Электрооборудование обеспечивающее работу холодильной установки: насосы, вентиляторы, датчики давления. Особенности регулирования и режимы работы поршневых и винтовых компрессорных установок. Аппаратура контроля и регулирования температуры и давления. Регулирование производительности компрессоров. Регулирование заполнения испарителя жидким хладагентом.	2/2/-/6	-/-/-/-	-/-/-/-
10.	<b>Судовые электростанции и их системы управления.</b> Генераторные агрегаты, ГРЩ, его конструкция и оборудование. Коммутационная и защитная аппаратура ГРЩ. Требования Морского Регистра к качеству электрической энергии. Микропроцессорные системы управления типа DELOMATIC. Подготовка, пуск и подключение преобразователей и генераторов. Параллельная работа генераторов. Включение резерва мощности. Распределение активной и реактивной нагрузки. Разгрузка генераторов. Стабилизация напряжения и частоты. Обеспечение устойчивости ЭЭС. Судовые аккумуляторные батареи: кислотные, щелочные, обслуживание.	2/2/-/8	-/-/-/-	-/-/-/-
11.	<b>Аварийное электроснабжение судна.</b> Аварийные электростанции. Аварийные аккумуляторные батареи. Требования Морского Регистра к аварийному электроснабжению судна. Контроль состояния изоляции судовой сети. Защитные заземления, измерение сопротивления изоляции.	2/2/-/6	-/-/-/-	-/-/-/-
12.	<b>Электроэнергетические системы, их виды, основные элементы и управление.</b> Судовые электрические сети. Схемы распределения электрической энергии. Судовые кабельные трассы. Расчет и выбор сечения и марки кабеля судового электропривода. Аварийное электроснабжение судна. Требования Мор-	2/2/-/8	-/-/-/-	-/-/-/-

	ского Регистра к аварийному электроснабжению судна. Электрическое освещение, Нормы освещения судовых помещений. Светильники; конструкции и особенности судовой осветительной аппаратуры. Контроль состояния изоляции. Защитные заземления, измерение сопротивления изоляции. Высоковольтные выключатели. Техника высоких напряжений.			
13.	<b>Гребные электрические установки и их системы управления.</b> ГЭУ переменного тока по схеме «генератор - двигатель». ГЭУ переменного тока с частотными преобразователями. ГЭУ с винторулевыми колонки типа AZIPOD, ГЭУ постоянного тока. Достоинства и преимущества ГЭУ рассматриваемых типов и их применение Особенности работы судов с ВФШ, ВРШ, электродвижением. На швартовах, на ходу по чистой воде, во льдах, на задний ход. Динамические характеристики. Выбег. Реверс. Циркуляция. Системы контроля параметров и управления ЭУ судов с ВФШ, ВРШ, электродвижением и регулирования нагрузки главных двигателей. Экономическая эффективность СЭУ	2/2/-/6	-/-/-/-	-/-/-/-
14.	<b>Интегрированная система автоматизации (ИСА) дистанционного управления СЭУ, электростанцией и судовыми системами с мостика и ЦПУ.</b> Дисплей процессов. Дисплеи кривых тренда. Дисплеи тревожной сигнализации и событий. Группы дисплеев системы ИСА в меню: - главных двигателей и котлов (топлива, смазки, осушительная, сжатого воздуха, питательной воды, отвода газов, пара) - двигателей генераторов, - гребных электрических двигателей, - гидравлическая система, - электроэнергетическая система, - вспомогательных механизмов, - система управления погрузкой. Управление с дисплеев системы ИСА: Подготовку оборудования/систем к работе, пуск и выключение; Управление установкой при маневрировании судна; Контроль рабочих параметров ЭУ и СО; Обнаружение и устранение неисправностей. Системы контроля и защиты Стандартные рабочие режимы системы дистанционного управления (СДУ): - Следящее управление (СУ) (FU); - обычное рычажное управление с мостика; - Резервное управление из рулевой рубки; - Неследящее управление при помощи кнопок на панели на мостике; - Телеграфный режим Местные органы управления энергетической установкой в ИСА: Топливные системы.	2/2/-/8	-/-/-/-	-/-/-/-

	Системы смазочного масла. Системы главных двигателей и котлов. Системы гребных электрических двигателей. Система охлаждающей воды и трюмно-осушительная система. Воздушные системы. Системы питательной воды. Газовые и паровые системы. Системы двигателей генераторов. Электрические сети. Масляная гидросистема. Компрессорное отделение и установка сжигания газа. Вспомогательные механизмы и системы. Система расчета нагрузки			
<b>Итого:</b>		<b>28/28/-/88</b>	-/-/-/-	-/-/-/-

**Таблица 4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины и видов занятий с учетом форм контроля**

Перечень компетенций	Виды занятий				Формы контроля	
	Л	ЛР	ПР	СР	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
УК-2	+	+	-	+	к/р, зачет с оценкой	-
ПК-1	+	+	-	+	к/р, зачет с оценкой	-

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, к/р – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа, СР – самостоятельная работа

**Таблица 5 – Перечень лабораторных работ**

№ п/п	Темы лабораторных работ	Кол-во часов по формам обучения	
		очная	заочная
1	2	3	
		<b>7 семестр</b>	-
1.	Изучение судовой электростанции и её микропроцессорной системы управления. Тренажёр судовой электростанции с МП управлением DGC-4000.	2	
2.	Ознакомление с продуктом M-Vision (программным обеспечением на базе Windows) используемым в качестве интерфейса человек-машина (НМИ) для управления энергоустановкой, а также визуализации и регистрации процессов в режиме реального времени. Тренажёр судовой электростанции с МП управлением DGC-4000.	2	
3.	Перевод судовых потребителей с берегового электроснабжения на питание от судовых генераторов в режиме SEMI-AUTO/ Тренажёр судовой электростанции с МП управлением DGC-4000.	2	
4.	Исследование работы судовой электростанции на переменных нагрузках в автоматическом режиме. Тренажёр судовой электростанции с МП управлением DGC-4000.	2	
5.	Исследование работы судовой электростанции при питании ГРЩ от валогенератора. Тренажёр судовой электростанции с МП управлением DGC-4000.	2	
6.	Исследование работы судовой электростанцией при раздельном питании секций шин ГРЩ от валогенератора и дизельгенераторов. Режим «SPLIT(раздельный)». Тренажёр судовой электростанции с МП управлением DGC-4000.	2	
7.	Пуск, главного генератора с местного поста управления, синхронизация и подключение к шинам ГРЩ судовой электростанции дизель - электрического танкера. Прототип «Великий Новгород».	2	

	Тренажёр СЭУ ERS-5000.		
8.	Включение преобразователей частоты FC1 (FC2) ГЭУ дизель – электрического танкера. Прототип «Великий Новгород». Тренажёр СЭУ ERS-5000.	2	
9.	Исследование гребной электрической установки на различных ходовых режимах дизель – электрического танкера. Прототип «Великий Новгород». Тренажёр СЭУ ERS-5000.	2	
10.	Перевод потребителей грузопассажирского парома с двойным среднеоборотным двигателем и ВРШ с берегового электроснабжения на собственное и обратно. Тренажёр СЭУ ERS-5000.	2	–
11.	Исследование работы подруливающего устройства грузопассажирского парома с двойным среднеоборотным двигателем и ВРШ. Тренажёр СЭУ ERS-5000	2	–
12.	Исследование работы валогенератора грузо - пассажирского парома с двойным среднеоборотным двигателем и ВРШ. Тренажёр СЭУ ERS-5000.	2	–
13.	Исследование работы ГЭУ с винторулевыми колонками типа AZIPOD ледокольного многофункционального судна. Прототип судна «Геннадий Невельский». Тренажёр СЭУ ERS-5000.	2	–
14.	Исследование работы турбогенератора на шине ГРЦ дизельэлектрического танкера. Прототип «Великий Новгород». Тренажёр СЭУ ERS-5000.	2	–
<b>Итого:</b>		<b>28</b>	–

**Таблица 6 – Перечень практических работ**

№ п/п	Темы практических работ	Кол-во часов по формам обучения	
		очная	заочная
1	2	3	
Практические работы учебным планом не предусмотрены			

5. Перечень примерных тем курсовой работы/ проекта.

*Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены*

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины.

1. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине Б1.В.01.06 Энергетические установки и электрооборудование судов для направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (направленность Информационно-коммуникационные технологии в морской индустрии)

2. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине Б1.В.01.06 Энергетические установки и электрооборудование судов для направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (направленность Информационно-коммуникационные технологии в морской индустрии)

3. Методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине Б1.В.01.06 Энергетические установки и электрооборудование судов для направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (направленность Информационно-коммуникационные технологии в морской индустрии)

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности ком-

патентов на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

#### 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы.

##### **Основная литература:**

- 1.Ф. Васькевич. Эксплуатация судовых силовых установок. Практическое пособие по эксплуатации СЭУ танкера. М. Моркнига, 2015.
- 2.П.П.Акимов. Судовые автоматизированные энергетические установки. Учебник для ВУ-Зов. Морск. Трансп.-М.: Транспорт. 1980.-332с.
- 3.Баранов А.П. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы. Учебник для вузов. М.: Транспорт, 1988. -328с. ил 289, табл 8, бблиогр. 15 назв.-ISBN 5-277-00163-8 31.27 - Б24
- 4.Приходько В.М. Электрооборудование и автоматизация судов технического флота. Учебное пособие. СПб.: Издательство СПб ГУВК 2009 г.
- 5.Быховский Ю.И, Шеинцев Е.А. Электрооборудование судов рыбной промышленности. Учебник для студентов вузов.М.:Колос 1985 г.

6.Тренажёр TechSim 5000. Общее руководство обучаемого/

##### **Дополнительная литература:**

- 1.Дейнего Ю.Г. Эксплуатация судовых энергетических установок, механизмов, систем. Практические советы и рекомендации.- М, Моркнига, 2011
- 2.Баранов А.П. Автоматическое управление судовыми электроэнергетическими установками. - М.: Транспорт, 2011. - 255с.
- 3.Прохоренков А.М. Системы управления судовыми энергетическими процессами: Учебник. М.: МОРКНИГА, 2017. – 443 с.
- 4.Молочков В.Я. Микропроцессорные системы управления техническими средствами рыбопромысловых судов: Учебное пособие. М.: Моркнига, 2013.
- 5.Жадобин Н.Е. Электронные и микропроцессорные системы управления судовых энергетических и электроэнергетических установок. – М.: Проспект, 2010.
- 6.Управление балластными водами [Электронный ресурс] : как это делается / ИМО. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 14,2 Мб). - Лондон : ИМО, 2017. - Загл. с титул. экрана. - Доступ к файлу в ауд. 227 В. - ISBN 978-92-801-3982-2.  
У 67
- 7.Model Course 3.03: Survey of Machinery Installations [Электронный ресурс] / ИМО. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 13,4 Мб). - London : ИМО, 2004. - Загл. с титул. экрана. - Доступ к файлу в ауд. 227 В. - ISBN 978-82-801-4186-3. Модельный курс 3.03: Обзор установок машин
- 8.Капустин А.Н. Власов А.Б.Судовые электроприводы. Часть 1.Основы судового электропривода. Мурманск: Изд-во МГТУ, 2018.-244с.

#### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- 1.<http://window.edu.ru/>
- 2.<http://www.biblioclub.ru/>
- 3.<http://www.studentlibrary.ru/>
4. Электроэнергетический информационный центр:<http://www.elektrocentr.info/>
- 4.<http://www.Mintrans.ru>-ГОСТы, нормативные документы, Правила и руководства Регистра судоходства и других классификационных обществ.
- 5.<http://www.imo.ru> – Официальный сайт Международной Морской Организации..
- 6.<http://www.rs-class.org>- Официальный сайт Российского морского регистра. Правила и руководства морских классификационных обществ.
- 7.<http://www.iec.ch> - Официальный сайт международной электротехнической комиссии.

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

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

**Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение**

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	<p><b>123 А Лаборатория «Судовые электроэнергетические системы»</b>                      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</p>	<p>Укомплектовано                      -физическая модель судовой электроэнергетической системы :                      - судовую ГРЩ – 1 шт.;                      - генераторный агрегат – 3 шт.                      - специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:                      - столы – 10 шт.;                      - доска аудиторная – 1 шт.;                      - учебно-наглядные пособия – 2 шт.;                      Посадочных мест- 20</p>
2.	<p><b>123 А Лаборатория «Тренажер судовой автоматизированной электростанции DGS – 4000»</b>                      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</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:                      - столы – 10 шт.;                      - посадочные места- 20;                      - физическая модель микропроцессорной судовой электростанции - Тренажерный комплекс DGS – 4000 – 1 шт.;                      - персональный компьютер – 11 шт.</p>
3	<p><b>133 В Лаборатория «Тренажер судовой энергетической установки TRANSAS ERS-5000»</b>                      Учебная аудитория                      г. Мурманск, ул. Спортивная, д. 13 (корпус «В»)                      Учебная аудитория для прове-</p>	<p>Укомплектовано:                      - тренажёром судовой ЭУ TRANSAS ERS-5000;                      - специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:                      -мультимедийная система.                      - столы – 10 шт.;                      - посадочные места- 20;</p>

	<p>дения 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</p>	
4	<p><b>132 В Лаборатория «Тренажер HV TRANSAS свыше 1000 В»</b>  Учебная аудитория  г. Мурманск, ул. Спортивная, д. 13 (корпус «В»)  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</p>	<p>Укомплектовано:  - тренажёрным комплексом <b>HV TRANSAS свыше 1000 В</b>  - специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:  -мультимедийная система.  - столы – 10 шт.;  - посадочные места- 20;</p>
5.	<p><b>140 А Лаборатория «Электромеханические системы»</b>  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:  - 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</p>
6.	<p><b>231 А/2 Лаборатория «Информационно-измерительные системы»</b>  Учебная аудитория  г. Мурманск, ул. Спортивная, д. 13 (корпус «А»)  Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных кон-</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:  - учебные столы – 16 шт.;  - компьютерный стол – 8 шт.;  - стол преподавателя – 1 шт.;  - доска аудиторная – 1 шт.;  - лабораторный стенд – 1 шт.;  - лабораторные работы – 48 шт.;  - компьютерный комплекс – 3 шт.;</p>

	<p>сультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), для промежуточной и итоговой аттестации, для проведения лабораторных и практических занятий</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осциллограф;</li> <li>- генератор;</li> <li>- плакат технического оборудования – 3 шт;</li> <li>- персональный компьютер – 10 шт.</li> </ul> <p>Посадочных мест - 24</p>
7.	<p><b>328 А Лаборатория «Электротехника и основы электроники»</b> 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</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- доска аудиторная – 1 шт.;</li> <li>- мультимедийное оборудование;</li> <li>- тепловизор TESTO;</li> <li>- тепловизор FLUKE;</li> <li>- пирометр;</li> <li>- мегометр;</li> <li>- измерительный прибор METREL;</li> <li>- диагностический прибор ДИПСЭЛ;</li> <li>- электронный вольтметр;</li> <li>- лабораторный стенд – 30 шт.;</li> <li>- учебно-наглядные пособия.</li> <li>- учебные столы- 23</li> </ul> <p>Посадочных мест - 30</p>
8.	<p><b>240 А</b> Специальное помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, ул. Спортивная, д. 13 (корпус «А»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью, техническими средствами обучения, оснащено компьютерной техникой:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета – 1 шт.;</li> <li>- персональные компьютеры – 8 шт.;</li> <li>- доска аудиторная – 1 шт.;</li> <li>- компьютерные столы – 7 шт.;</li> <li>- учебные столы – 7 шт.;</li> <li>- принтер – 1 шт.;</li> <li>- сканер – 1 шт.</li> </ul> <p>Посадочных мест - 17</p>
9.	<p><b>213С</b> Специальное помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– доска аудиторная – 1 шт.</li> <li>– персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:</li> <li>Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 Гб ОЗУ – 2 шт.;</li> <li>Intel(R) Pentium(R) CPU G840 2,8 ГГц, 2 Гб ОЗУ – 3 шт.;</li> <li>Intel(R) Celeron(R) CPU 2,8 ГГц, 1 Гб ОЗУ – 1 шт.;</li> <li>Intel(R) Pentium(R) 4CPU 2,8 ГГц, 1,5 Гб ОЗУ – 1 шт.;</li> </ul>



**Таблица 8 – Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет с оценкой»)**

7 семестр (очная форма обучения)

№ п/п	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1.	Лабораторные работы (14 работ)	28	14 42	По расписанию
	Выполнение и защита одной ЛР: – «удовлетворительно» - 2 балла , «хорошо» - 2,5 балла, «отлично» - 3 балла.			
2.	Контрольные работы (2 работы)	42	54	16 неделя
	Выполнение и защита одной к/р: отлично – 27 баллов, хорошо – 25 баллов, удовлетворительно – 21 балл.			
4.	Своевременная сдача к/р	0	4	По расписанию
	Начисляется: 6 баллов за своевременность сдачи РГР			
	ИТОГО	70	100	
<b>Промежуточная аттестация</b>				
1.	<b>Зачет</b>	<b>70</b>	<b>100</b>	
	Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.			

**Шкала баллов для определения итоговой оценки:**

- 91 – 100 баллов – оценка «5»,
- 81 – 90 баллов – оценка «4»,
- 70 – 80 баллов – оценка «3»,
- менее 70 баллов – оценка «2».