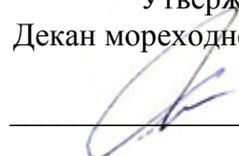


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет мореходный

Кафедра ЭУЭС

Утверждаю
Декан мореходного факультета


Труднев С.Ю.

«23» октября 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Судовые энергетические установки»

направление подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(уровень бакалавриата)

Направленность (профиль):
«Электрооборудование и автоматика судов»
Бакалавриат

Петропавловск-Камчатский
2024

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направленности (профилю)
«Электрооборудование и автоматика судов».

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ЭУЭС



к.т.н., доц. А.Н. Рак

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Энергетические установки и
электрооборудование судов» «17» октября 2024 г. протокол № 4.

Заведующий кафедрой «Энергетические установки и электрооборудование судов»,
к.т.н., доцент

«23» октября 2024 г.



О. А. Белов

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1 Цели и задачи изучения дисциплины

Дисциплина рассматривает вопросы, связанные с получением различных видов энергии (электрической и тепловой) для обеспечения движения морских судов с помощью механических и электрических движителей, а также различных судовых механизмов.

Целью дисциплины является формирование знаний о судовых энергетических установках.

В результате освоения дисциплины «Судовые энергетические установки» студенты должны:

иметь представление: о назначении, конструкции и принципе действия судовых энергетических установок.

знать: основные методы расчета судовых энергетических установок; средств управления и технического контроля; выбора защитных устройств; понимать требования Правил технической эксплуатации.

уметь: выполнять поверочные расчеты для выбора основного оборудования и средств автоматики для управления ним.

владеть: навыками измерения и анализа диагностических параметров энергетических установок, решения задач с помощью специализированного программного обеспечения.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенций:

ПК-2 – Способен обосновывать планы и программы технического обслуживания и ремонта оборудования электрических сетей.

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-2	Способен обосновывать планы и программы технического обслуживания и ремонта оборудования электрических сетей	ИД-1ПК-2 Знает правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций электрических сетей; правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей; Правила устройства электроустановок; порядок и методы планирования работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей;	Знать: Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций электрических сетей;	3(ПК-2)1
			Правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей;	3(ПК-2)2
			Правила устройства электроустановок;	3(ПК-2)3
			Порядок и методы планирования работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей;	3(ПК-2)4
			Порядок организации обеспечения производства ремонтов оборудования	3(ПК-2)5

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
		<p>порядок организации обеспечения производства ремонтов оборудования подстанций электрических сетей материально-техническими ресурсами; нормы и требования, стандарты по испытаниям оборудования подстанций электрических сетей, пусконаладке; методы анализа качественных показателей работы оборудования подстанций электрических сетей; порядок вывода оборудования подстанции в ремонт и оформления нарядов-допусков для выполнения на них работ; технологию производства ремонтных работ оборудования подстанций электрических сетей; основы экономики и организации производства, труда и управления в энергетике</p>	<p>подстанций электрических сетей материально-техническими ресурсами; Нормы и требования, стандарты по испытаниям оборудования подстанций электрических сетей, пусконаладке; Методы анализа качественных показателей работы оборудования подстанций электрических сетей; Порядок вывода оборудования подстанции в ремонт и оформления нарядов-допусков для выполнения на них работ; Требования к составу, содержанию и оформлению проекта производства работ для ремонта оборудования подстанций электрических сетей; Технология производства ремонтных работ оборудования подстанций электрических сетей; Основы экономики и организации производства, труда и управления в энергетике.</p>	<p>3(ПК-2)6 3(ПК-2)7 3(ПК-2)8 3(ПК-2)9 3(ПК-2)10 3(ПК-2)11</p>
		<p>ИД-2пк-2 Умеет анализировать и прогнозировать ситуацию по техническому состоянию и ходе ремонта оборудования подстанций электрических сетей; оценивать состояние техники безопасности на подстанций электрических сетей; оценивать качество произведенных работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей; применять справочные материалы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей; проводить техническое освидетельствование оборудования подстанций электрических сетей; планировать производственную деятельность, ремонты оборудования подстанций электрических сетей</p>	<p>Уметь: Анализировать и прогнозировать ситуацию по техническому состоянию и ходе ремонта оборудования подстанций электрических сетей; Оценивать состояние техники безопасности на подстанции электрических сетей; Оценивать качество произведенных работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей; Применять справочные материалы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей; Проводить техническое освидетельствование оборудования подстанций электрических сетей; Планировать производственную деятельность, ремонты оборудования подстанций электрических сетей.</p>	<p>У(ПК-2)1 У(ПК-2)2 У(ПК-2)3 У(ПК-2)4 У(ПК-2)5 У(ПК-2)6</p>
		<p>ИД-3пк-1 Владеет навыками подготовки проектов планов-графиков и программ технического обслуживания и ремонта оборудования подстанций электрических сетей; составления заявок на оборудование, запасные части, материалы, инструмент,</p>	<p>Владеть: Навыками подготовки проектов планов-графиков и программ технического обслуживания и ремонта оборудования подстанций электрических сетей; составления заявок на оборудование, запасные части, материалы, инструмент, защитные средства, приспособления, механизмы; составления планов мероприятий по подготовке к особым условиям работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций</p>	<p>В(ПК-2)1</p>

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
		защитные средства, приспособления, механизмы; составления планов мероприятий по подготовке к особым условиям работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей.	электрических сетей	

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательного процесса в структуре основной образовательной программы.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин:

1. физика;
2. теория устройства судов;
3. системы управления энергетическими и технологическими процессами.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентами при изучении последующих дисциплин «Тренажерная подготовка», «Техническая эксплуатация судна», «Производственная практика».

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Тематический план дисциплины

ЗФО

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
		14	6	8	-	121	
Раздел 1. Назначение, состав, классификация судовых энергетических установок. Введение. Требования, предъявляемых к СЭУ. Показатели СЭУ. Судовые дизельные электрические установки. Виды передач, используемых в судовых энергетических установках.	33	3	2	1		30	Практикум, Собеседование,
Раздел 2. Выбор типа главного и вспомогательного двигателей.	35	5	4	1		30	Практикум, Собеседование,
Зачет	4						
Всего	72	8	6	2		60	

2.2 Описание содержания дисциплины «Судовые энергетические установки»

Раздел 1. Назначение, состав, классификация судовых энергетических установок.

Темы раздела 1:

Введение. Требования, предъявляемых к СЭУ. Показатели СЭУ. Судовые дизельные электрические установки. Виды передач, используемых в судовых энергетических установках [1,2,3].

Раздел 2. Выбор типа главного и вспомогательного двигателей.

Темы раздела 2:

Габариты машинного отделения. Совместная работа главных двигателей и движителей. Мощность судовых дизельных установок. Утилизация тепла выпускных газов и тепла, отводимого охлаждающей водой. Паротурбинные установки [1,2,3].

2.3 Лабораторные работы

Лабораторные работы и индивидуальное задание по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

2.4 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	50
2	Подготовка к практическим занятиям	1
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	9
Итого:		60

2.5 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) и индивидуальное задание по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

Тематика индивидуального задания связана с самостоятельным выполнением расчетной работы в соответствии с [3].

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 9 часов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 12 страниц формата А4 (210×297 мм).

3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся

В целом внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по

дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на подготовку к

практическим занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)

1. Назначение, состав, классификация судовых энергетических установок.
2. Двигатели и движители.
3. Главные и вспомогательные энергетические установки.
4. Требования, предъявляемые к СЭУ.
5. Особые требования, предъявляемые к СЭУ.
6. Показатели СЭУ.
7. Мощностные показатели СЭУ.
8. Массогабаритные показатели СЭУ.
9. Теплоэкономические показатели СЭУ.
10. Судовые дизельные энергетические установки.
11. Энергетический баланс судовой дизельной установки.
12. Передачи, используемые в судовых дизельных установках.
13. Муфты, используемые в судовых дизельных установках.
14. Гидравлические передачи.
15. Электрические передачи.
16. Комбинированные передачи.
17. Механические передачи.
18. Порядок выбора главных двигателей.
19. Порядок выбора вспомогательных двигателей.
20. Определение габаритов машинного отделения.
21. Совместная работа главных двигателей и движителей.
22. Повышение мощности и экономичности судовых дизельных установок.
23. Утилизация тепла выпускных газов.
24. Системы, обеспечивающие работу главных двигателей.

25. Принципиальные схемы утилизационных установок.
26. Параметры отработавших газов.
27. Паропроизводительность утилизационного котла.
28. Использование тепла, отводимого водой, охлаждающей двигатель.
29. Паротурбинные установки.
30. Циклы паротурбинных установок.
31. Идеальный регенеративный цикл.
32. Цикл с промежуточным перегревом пара.
33. Цикл с сепарацией пара.
34. Реальный цикл Ренкина.
35. Принципиальные схемы ПТУ на органическом топливе.
36. Парогазотурбинная установка.
37. Пути совершенствования ПТУ на органическом топливе.
38. Применение ПТУ.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

5.1. Основная литература:

1. **И. В. Возницкий.** Судовые двигатели внутреннего сгорания, том 1: М. Моркнига, 2008. 282с.
2. **И. В. Возницкий, А.С. Пунда.** Судовые двигатели внутреннего сгорания, том 2: М. Моркнига, 2008. 470с.
3. **Труднев, Сергей Юрьевич.** Электрическое движение на морских судах: [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. Ю. Труднев, А.Н. Рак - Текстовое (символьное) электронное издание. - Новокузнецк: Издательство «Знание-М», 2022. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). - Сист. требования: IBM PC, любой, более 1 GHz ; 512 Мб RAM; 10 Мб HDD; MS Windows XP и выше; CD/DVD-ROM дисковод, мышь; Adobe Reader 8.0 и выше. - 350 с.

5.2. Дополнительная литература:

1. **Рак А.Н.** Особенности расчета параметров вспомогательно-аварийного движения на морских судах с комбинированным дизель-электрическим движителем / А.Н. Рак, С.Н. Царенко // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. - 2021. - Т. 13. - № 1. - С. 115–125.
2. **Судовой механик:** Справочник / Авт. кол.: Под редакцией А.А. Фока. д-ра техн. наук. судового старшего механика – В 3-х томах. – Т.1. – Одесса: Феникс. 2008. -1036с.
3. **Судовой механик:** Справочник / Авт. кол.: Под редакцией А.А. Фока. д-ра техн. наук. судового старшего механика – В 3-х томах. – Т.2. – Одесса: Феникс. 2010. -1032с.

5.3 Методические указания

5.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Российское образование. Федеральный портал: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.edu.ru>
2. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Буквоед»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://91.189.237.198:8778/poisk2.aspx>

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (экзамен).

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных и общих вопросов.

Целью проведения практических занятий является закрепление знаний обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

- проблемная лекция, предполагающая изложение материала через проблемность вопросов, задач или ситуаций. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения;
- лекция-визуализация - представление материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

7 КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

По дисциплине не предусмотрено выполнение курсового проекта.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

8.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

- электронные образовательные ресурсы, представленные выше;
- использование слайд-презентаций;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

8.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор MicrosoftWord;
- пакет Microsoft Office;
- электронные таблицы MicrosoftExcel;
- презентационный редактор MicrosoftPowerPoint.

8.3 Перечень информационно-справочных систем

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. **Лекционные занятия:** проводятся в аудиториях учебных корпусов согласно расписанию. Аудитория должна соответствовать стандартным требованиям, предъявляемым к лекционным аудиториям. К оснащению лекционных аудиторий требования не предъявляются.
2. **Практические работы:**

- учебный кабинет;
 - доска классная;
 - 25 посадочных мест;
 - Стеллажи для приборов и оборудования;
 - Шкафы для приборов и оборудования;
 - Рабочее место преподавателя;
 - Амперметры;
 - Вольтметры;
 - Однофазные ваттметры;
 - Однофазные и трехфазные фазометры;
 - Магазины сопротивлений;
 - Осциллографы;
 - Реостаты;
 - Катушки индуктивности;
 - Автотрансформаторы;
 - Комплекты измерительных приборов (К-50)
 - Для эффективной работы студент может использовать пакеты ПО общего назначения: Microsoft Word; Microsoft Excel;
 - Специализированные программы: Mathcad.
- мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор);
 - презентации в PowerPoint по темам курса.

Дополнения и изменения в рабочей программе на _____ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Судовые энергетические установки» по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» для направленности (профиля) «Электрооборудование и автоматика судов» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____

(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭУЭС _____

«__» _____ 202 г.

Заведующий кафедрой

_____/_____
подпись / ФИО