

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 03.07.2026 19:17:17
 Уникальный программный ключ:
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.В.05

Системы судовых энергетических установок рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Судовых энергетических установок		
Образовательная программа	26.03.02	Направление подготовки "Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры"	
		Профиль "Судовые энергетические установки"	
		год начала подготовки 2025	
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	72	Виды контроля на курсах: зачет с оценкой 6	
в том числе:			
аудиторные занятия	28		
самостоятельная работа	42		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	15 3/6			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип
Лекции	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	30	30	30	30
Сам. работа	42	42	42	42
Итого	72	72	72	72

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1021)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.03.02 Направление подготовки "Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры"
Профиль "Судовые энергетические установки"
год начала подготовки 2025

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Андрющенко С.П.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Андрющенко Сергей Петрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование знаний о судовой энергетической установке (СЭУ), оборудовании, устройствах и системах, входящих в ее состав.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4: Способен выполнять наладку, регулировку, эксплуатацию судового оборудования, систем и подготовительных работ при швартовных и ходовых испытаниях

ПК-4.2: Проводит проверку работоспособности и простейшие испытания судового оборудования и систем, оформляет результаты проверки

ПК-4.3: Участвует в проведении пусконаладочных работ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, принципы работы и правила эксплуатации используемого оборудования (контрольные средства, контрольно-измерительные приборы, устройства) при простых пусконаладочных работах
3.1.2	Общее устройство корабля (судна), назначение, принципы действия основных систем и механизмов, обеспечивающих живучесть, обитаемость и пожарную безопасность
3.1.3	Организационно-распорядительные документы, методические материалы, касающиеся выполнения пусконаладочных работ и испытаний судового оборудования и систем
3.2	Уметь:
3.2.1	Проводить и испытания, осуществлять эксплуатацию оборудования, устройств, спецтехники, приборов, комплексов и систем корабельной автоматики, навигации и связи в соответствии с установленным порядком
3.2.2	Контролировать качество ведения работ, вносить в ходе работы необходимые коррективы в способы и методы испытаний с целью достижения необходимых параметров и характеристики работы оборудования и систем; производить регулировку оборудования и систем
3.2.3	Проводить работы в соответствии с требованиями локальных нормативных актов системы менеджмента качества
3.3	Владеть:
3.3.1	Выполнением простых видов проверки работоспособности судовых механизмов и соответствия фактических технических показателей оборудования проектным требованиям
3.3.2	Проверкой качества монтажа систем, механизмов на предмет эксплуатационной пригодности при подготовке к пусконаладочным работам
3.3.3	Опытом выполнения регулировки судового оборудования и систем при пусконаладочных работах

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1.				
Лек	Назначение и классификация систем СЭУ /Лек/	6	2	Л1.1	0
Пр	Подготовка системы к обслуживанию /Пр/	6	1	Л3.1	0
Ср	Назначение и классификация систем СЭУ /Ср/	6	4	Л2.1 Л2.2	0
Лек	Топливные системы /Лек/	6	2	Л1.1	0
Пр	Расчёт топливной системы /Пр/	6	2	Л3.1	0
Ср	Топливные системы /Ср/	6	6	Л2.1 Л2.2	0
Лек	Масляные системы /Лек/	6	2	Л1.1	0
Пр	Расчёт масляной системы /Пр/	6	2	Л3.1	0

Ср	Масляные системы /Ср/	6	6	Л2.1 Л2.2	0
Лек	Системы охлаждения /Лек/	6	2	Л1.1	0
Пр	Расчёт системы охлаждения /Пр/	6	2	Л3.1	0
Ср	Системы охлаждения /Ср/	6	6	Л2.1 Л2.2	0
Лек	Воздушно-газовые системы /Лек/	6	2	Л1.1	0
Пр	Расчёт системы сжатого воздуха /Пр/	6	2	Л3.1	0
Ср	Воздушно-газовые системы /Ср/	6	6	Л2.1 Л2.2	0
Лек	Конденсато-питательные и паровые системы /Лек/	6	2	Л1.1	0
Пр	Устройство паровых и конденсатных систем /Пр/	6	3	Л3.1	0
Ср	Конденсато-питательные и паровые системы /Ср/	6	6	Л2.1 Л2.2	0
Лек	Оборудование и трубопроводы систем /Лек/	6	1	Л1.1	0
Пр	Прокладочные материалы /Пр/	6	2	Л3.1	0
Ср	Оборудование и трубопроводы систем /Ср/	6	6	Л2.1 Л2.2	0
Лек	Расчёт элементов систем /Лек/	6	1	Л1.1	0
Ср	Расчёт элементов систем /Ср/	6	2	Л2.1 Л2.2	0
ИКР	Текущий контроль /ИКР/	6	2		0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1: Назначение и классификация систем СЭУ

Тема 1.1 Классификация систем СЭУ

Определение системы СЭУ. Деление систем по назначению и по принципу перемещения рабочей среды. Требования к системам.

Тема 1.2 Оборудование систем

Трубопроводы. Фасонные части. Арматура. Соединения и крепление труб. Компрессоры, вентиляторы, насосы. Теплообменные аппараты. Фильтры. Кон-трольно-измерительные приборы. Ёмкости.

Раздел 2: Топливные системы

Тема 2.1 Характеристики топлив, применяемых в СЭУ

Четыре группы топлив. Свойства топлив, влияющие на устройство систем.

Тема 2.2 Назначение топливных систем на судне

Приём, хранение, перекачивание, подогрев и подача топлива. Комплектова-ние участков системы.

Тема 2.3 Топливоподготовка

Причины ухудшения свойств топлив в судовых условиях. Классификация способов обработки топлива

Тема 2.4 Расходно-топливный трубопровод

Назначение расходно-топливных трубопроводов, их виды и устройство

Тема 2.5 Использование газообразного топлива на судах, перевозящих сжиженный газ

Причины необходимости использования газообразного топлива. Система подготовки газообразного топлива для сжигания.

Работа главных двигателей на двойном топливе.

Тема 2.6 Предотвращение загрязнения водоёмов нефтепродуктами

Необходимость очистки трюмных и балластных вод. Международные тре-бования к сливаемым водам. Конструктивные исполнения топливных систем для предотвращения загрязнения водоёмов.

Раздел 3: Масляные системы

Тема 3.1 Смазочные масла и присадки, применяемые в СЭУ

Изменение свойств масел при эксплуатации. Присадки для обеспечения необходимых свойств масел. Технические характеристики масел для СЭУ.

Тема 3.2 Характеристики масляных систем

Функции масляных систем и их виды. Комплектация, конструирование и изготовление масляных систем.

Тема 3.3 Приём, хранение и подача масла

Приёмперекачивающий трубопровод и сепарирование масла. Подготовка и подача масла.

Тема 3.4 Очистка масел от механических примесей и воды

Способы очистки масла на судах. Требования нормативно-технической документации. Центробежные сепараторы.

Тема 3.5 Схемы систем смазки

Принципиальная схема системы циркуляционной смазки. Гравитационная масляная система. Схемы смазки подшипников.

Раздел 4: Системы охлаждения

Тема 4.1 Охлаждающие среды. Системы водяного охлаждения

Требования к системам охлаждения. Виды охлаждающих сред. Преимущества и недостатки систем водяного охлаждения.

Тема 4.2 Состав и схемы систем водяного охлаждения

Состав и систем водяного охлаждения. Принципиальные схемы систем. Ха-рактеристики оборудования систем.

Использование опреснительных установок.

Раздел 5: Воздушно-газовые системы

Тема 5.1 Расходы воздуха и газа в СЭУ. Количество теплоты выпускных газов
Различия в расходах воздуха у разных СЭУ. Суммарный коэффициент избытка воздуха. Количество и температура выпускных газов. Количество тепло-ты выпускных газов и утилизационные парогенераторы.

Тема 5.2 Подача воздуха для горения топлива в парогенераторах и двигателях
Сила тяги. Электровентиляторы. Снижение уровня шума. Конструктивные схемы систем подачи воздуха.

Тема 5.3 Системы газоотвода и дымоходы
Состав систем газоотвода. Принципиальные схемы систем газоотводов. Системы дымоходов. Требования нормативно-технической документации.

Тема 5.4 Системы сжатого воздуха
Градации систем по давлениям. Состав систем. Вместимость баллонов пускового воздуха. Тифонный баллон. Принципиальные схемы системы сжатого воздуха. Требования нормативно-технической документации.

Раздел 6: Конденсато-питательные и паровые системы

Тема 6.1 Требования к качеству питательной воды судовых парогенераторов. Открытые и закрытые системы питания
Показатели качества питательной воды. Открытая и закрытая схемы питания парогенераторов. Водообработка. Схемы установок водоподготовки.

Тема 6.2 Схемы конденсато-питательных систем
Деление конденсато-питательной системы на собственно конденсато-питательную систему и систему дистиллята (или бидистиллята). Принципиальные схемы конденсато-питательных систем.

Тема 6.3 Системы главного и вспомогательного пара, отработавшего пара и продувания
Типы трубопроводов паровых систем. Требования к главным паропроводам и их принципиальные схемы. Система охлажденного пара. Схемы систем отработавшего пара и продувания.

Раздел 7: Оборудование и трубопроводы систем

Тема 7.1 Оборудование, устройства и ёмкости
Насосы, компрессоры и вентиляторы. Теплообменные аппараты. Аппараты для очистки рабочих сред. Ёмкости для хранения жидких и газообразных сред.

Тема 7.2 Трубы, соединения, арматура
Виды и материалы применяемых труб. Соединения труб и их виды. Типы применяемой арматуры. Подвески трубопроводов.

Раздел 8: Расчёт элементов систем

Тема 8.1 Расчёты трубопроводов
Гидравлический и аэродинамический расчёты. Коэффициенты местных сопротивлений. Расчётная схема.

Тема 8.2 Определение мощности механизмов
Выбор или расчёт исходных данных. Расчёт элементов на прочность. Определение температурных удлинений.

Тема 8.3 Расчёт объёма ёмкостей
Запасы топлива, воды и масла. Расчётные уравнения объёмов ёмкостей

Тема 8.4 Оптимизация параметров и состава систем
Минимум затрат на транспортную продукцию как фактор оптимизации параметров. Снижение оптимальных параметров нормативно-технической документацией и техническими характеристиками систем. Уравнение оптимизация параметров и состава систем.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по практическим работам
Вопросы к зачету с оценкой

6.2. Темы письменных работ

6.3. Контрольные вопросы и задания

1. Что такое система судовой энергетической установки (СЭУ)? Каковы её основные функции?
2. Как классифицируются системы СЭУ по назначению? Приведите примеры.
3. Какие принципы лежат в основе классификации систем по способу перемещения рабочей среды?
4. Какие требования предъявляются к системам СЭУ с точки зрения надёжности и безопасности?
5. Каково назначение трубопроводов в системах СЭУ? Какие материалы используются для их изготовления?
6. Какие виды арматуры применяются в судовых системах? В чем их особенности?
7. Какие типы насосов, компрессоров и вентиляторов используются в СЭУ? Как они подбираются?
8. Как устроены теплообменные аппараты? Каковы их основные характеристики?
9. Какие функции выполняют контрольно-измерительные приборы в системах СЭУ?
10. Какие ёмкости применяются для хранения жидких и газообразных сред? Каковы их особенности?
11. Какие группы топлив используются в судовых энергетических установках? Опишите их свойства.
12. Как влияют свойства топлива на устройство топливных систем?
13. Какие факторы определяют выбор топлива для конкретной СЭУ?
14. Как организованы процессы приёма, хранения и перекачивания топлива на судне?
15. Как осуществляется подогрев и подача топлива в двигатели? Какие устройства используются?

16. Как комплектуются участки топливной системы? Каковы их функции?
17. Какие причины приводят к ухудшению свойств топлива в судовых условиях?
18. Какие способы обработки топлива применяются на судах? В чем их особенности?
19. Каково назначение расходно-топливных трубопроводов? Какие виды трубопроводов существуют?
20. Как устроены расходно-топливные трубопроводы? Каковы их основные элементы?
21. Почему возникает необходимость использования газообразного топлива на судах, перевозящих сжиженный газ?
22. Как устроена система подготовки газообразного топлива для сжигания? Каковы её особенности?
23. Как работает главный двигатель на двойном топливе? Каковы преимущества такой системы?
24. Какие международные требования предъявляются к очистке трюмных и балластных вод?
25. Какие конструктивные решения применяются для предотвращения загрязнения водоёмов нефтепродуктами?
26. Как изменяются свойства масел при эксплуатации? Какие присадки используются для их стабилизации?
27. Какие технические характеристики масел важны для работы СЭУ?
28. Каковы функции масляных систем? Какие виды масляных систем существуют?
29. Как комплектуются и конструируются масляные системы?
30. Как организован процесс приёма, хранения и подачи масла на судне?
31. Какие устройства используются для сепарирования и подготовки масла?
32. Какие способы очистки масла от механических примесей и воды применяются на судах?
33. Как работают центробежные сепараторы? Каковы их преимущества?
34. Как устроена система циркуляционной смазки? Каковы её особенности?
35. В чем заключаются преимущества гравитационной масляной системы?
36. Какие требования предъявляются к системам охлаждения? Какие виды охлаждающих сред используются?
37. В чем преимущества и недостатки систем водяного охлаждения?
38. Каково оборудование систем водяного охлаждения? Каковы их характеристики?
39. Как используются опреснительные установки в системах охлаждения?
40. Как различаются расходы воздуха у разных типов СЭУ? Что такое суммарный коэффициент избытка воздуха?
41. Как рассчитывается количество теплоты выпускных газов? Как используется эта энергия?
42. Как создаётся тяга в системах подачи воздуха? Как снижается уровень шума?
43. Какие конструктивные схемы применяются для подачи воздуха?
44. Как устроены системы газоотвода и дымоходы? Каковы требования к их проектированию?
45. Как классифицируются системы сжатого воздуха по давлениям? Какова вместимость пусковых баллонов?
46. Какие показатели качества питательной воды важны для судовых парогенераторов?
47. В чем отличие открытой и закрытой систем питания парогенераторов?
48. Как устроена конденсатно-питательная система? Каковы её основные элементы?
49. Какие требования предъявляются к главным паропроводам? Каковы их принципиальные схемы?
50. Как устроены системы отработавшего пара и продувания?
51. Какие типы насосов, компрессоров и вентиляторов применяются в судовых системах? Каковы их особенности?
52. Как устроены аппараты для очистки рабочих сред? Какие функции они выполняют?
53. Какие материалы используются для изготовления труб? Какие виды соединений применяются?
54. Какие типы арматуры используются в судовых системах? Каковы их функции?

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

При защите практических работ студенту задается не менее 2-х вопросов. Оценка «незачтено» ставится в случае, если студент не ответил на заданные вопросы.

Методика оценки зачета с оценкой

Оценка 2 (неудовлетворительно) выставляется при условиях: не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на вопросы, необходимые практические компетенции не сформированы.

Оценка 3 (удовлетворительно) выставляется при условиях: теоретическое содержание программы дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос обучающий допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка 4 (хорошо) выставляется при условиях: теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, необходимые практические навыки владения и опыт компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка 5 (отлично) выставляется при условиях: теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены. Демонстрирует анализ полученных результатов, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Колпаков Борис Андриянович, Лебедев Борис Олегович, Коновалов Валерий Владимирович, Андрущенко Сергей Павлович	Судовые энергетические установки: учебное пособие	Новосибирск: СГУВТ, 2019
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Костылев Иван Иванович, Петухов Валерий Александрович	Судовые системы: учебник	Санкт-Петербург: Изд-во ГМА им. адм. С.О. Макарова, 2010
Л2.2	Беспалов В. И., Колыванов В. В.	Судовые энергетические установки	Нижний Новгород: ВГУВТ, 2012
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Колпаков Борис Андриянович, Сисин Виктор Дмитриевич, Хатеев Олег Георгиевич, Егоров Георгий Леонидович	Судовые энергетические установки: метод. указ. по выполнению курсового проекта	Новосибирск: НГАВТ, 2008

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Макет: План машинно-котельного отделения и системы, обслуживающие главную судовую энергетическую установку (ГСЭУ)
Учебная аудитория для проведения занятий практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Макет: План машинно-котельного отделения и системы, обслуживающие главную судовую энергетическую установку (ГСЭУ)
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Макет: План машинно-котельного отделения и системы, обслуживающие главную судовую энергетическую установку (ГСЭУ)
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Макет: План машинно-котельного отделения и системы, обслуживающие главную судовую энергетическую установку (ГСЭУ)