

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна
Должность: Директор
Дата подписания: 04.02.2026 11:00:03
Уникальный программный ключ:
0a44cc3e5f5bb746f50173cba89518ff43040635

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**ОМСКИЙ ИНСТИТУТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УиНР ВО
ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»

Калекин В.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

Шифр дисциплины: 26.05.06 . Б1.О.26
(шифр ОПОП) (шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля):

Судовые котельные и паропроизводящие установки

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Омск

2020

(год набора)

Составлена _____
(должность) кафедрой _____
(сокращенное наименование кафедры)

_____ , _____
(ученая степень) (ученое звание) Ю.Г. Загвоздиным
(И.О. Фамилия)

_____ Ю.Г. Загвоздин « _____ » 20 _____ г.
(подпись) (И.О. Фамилия) число месяц год

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры специальных технических дисциплин

(наименование кафедры полностью)

от « _____ » 20 _____ г., _____
число месяц год

Протокол № _____

Зав. кафедрой _____
(сокращенное наименование кафедры) _____
(подпись) И.И. Малахов
(И.О. Фамилия)

Согласована:

Руководитель ОПОП _____
(ученая степень, ученое звание) к.т.н., доцент _____
(подпись) И.И. Малахов
(И.О. Фамилия)

Заведующий библиотекой ОИВТ _____
(подпись) И.Д. Скоробогатова
(И.О. Фамилия)

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины «Судовые котельные и паропроизводящие установки» является формирование у студентов необходимых знаний по назначению, принципу действия, конструкции, инженерным методам расчета и эксплуатации судовых котельных и паропроизводящих установок.

1.2 Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модуля), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

Компетенция		Индикаторы освоения компетенции
Шифр	Содержание	
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение; УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения; УК-2.3. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта;
ОПК-2	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью; ОПК-2.2. Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности; ОПК-2.3. Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности;
ОПК-3	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-3.1. Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных; ОПК-3.2. Умеет обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты; ОПК-3.3. Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами;
ПК-5	Способен выполнять безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной	ПК-5.1. Знает принципы безопасных процедур эксплуатации механизмов двигательной установки и систем управления ею;

	установки, включая системы управления	ПК-5.2. Умеет идентифицировать ситуации, требующие применения аварийной процедуры эксплуатации двигательной установки; ПК-5.3. Знает правила безопасной эксплуатации двигательной установки и систем ее управления; ПК-5.4. Знает правила и обладает навыками эксплуатации двигательной установки в аварийных ситуациях;
ПК-6	Способен осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений следующим механизмам и системам управления: 1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы; 2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы; 3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы; 4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции	ПК-6.1. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации главного двигателя и связанных с ним вспомогательных систем; ПК-6.2. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации парового котла и связанных с ним вспомогательных механизмов и паровых систем; ПК-6.3. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации вспомогательных первичных двигателей и связанных с ними систем; ПК-6.4. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки и эксплуатации систем управления вспомогательными механизмам, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции ПК-6.5. Способен идентифицировать неисправности в системах управления и механизмах, включая: 1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы; 2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы; 3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы; 4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции; ПК-6.6. Знает правила и способен принимать меры для предотвращения причинения повреждений системам управления и механизмам, включая: 1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы; 2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы; 3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы; 4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции;

ПК-45	Способен сформировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты ее решения, выполнить анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений	ПК-45.1. Умеет сформировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты ее решения, выполнить анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений;
ПК-46	Способен разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, экологических, эргономических и экономических требований, в том числе с использованием информационных технологий	ПК-46.1. Умеет разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, экологических, эргономических и экономических требований, в том числе с использованием информационных технологий;

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках

базовой

части

(базовой, вариативной или факультативной)

основной профессиональной образовательной программы.

3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕ) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для очной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Форма контроля					з.е.		-	Итого акад. часов					Курс 3 Семестр 6							
Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	КР	Контр.	Экспертное	Факт	Часов в з.е.	Экспертное	По плану	Контакт часы	СР	Контроль	з.е.	Итого	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль
6			6		4	4	36	144	144	53	55	36	4	144	20		22	11	55	36

Для заочной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Форма контроля					з.е.		-	Итого акад. часов					Курс 3							
Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	КР	Контр.	Экспертное	Факт	Часов в з.е.	Экспертное	По плану	Контакт часы	СР	Контроль	з.е.	Итого	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль
3			3		4	4	36	144	144	22	104	18	4	144	6		8	8	104	18

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СРС											
		Лек			Лаб			Пр			СРС		
		О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З
1.													
2.													
3.													
4.													
5.													
6.													
7.													
8.													
9.	Курсовой проект												
10.	Экзамен												
ИТОГО		20		6				22		8	55		104

Примечания: О – очная форма обучения, ОЗ – очно-заочная форма обучения, З – заочная форма обучения.

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины

6 семестр (3 курс для заочной формы обучения)

Котельные установки на транспорте.

Топливо для судовых котлов.

Основы теории топочных процессов.

Топочные устройства котлов.

Тепловой баланс судового котла.

Теплообмен в судовых котлах.

Конструкции котлов и их элементов.

Гидродинамические характеристики судовых котлов.

Материалы для постройки и ремонта котлов.

Расчет прочности.

Требования Российского Морского Регистра.

Основные сведения об автоматизации котельных установок.

4.3 Содержание лабораторных работ

Раздел (тема) дисциплины	Тема лабораторной работы
–	–

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

4.4 Содержание практических занятий

Раздел (тема) дисциплины	Тема практического занятия
	Материальный баланс процесса горения 1 кг жидкого топлива
	Определение энтальпий продуктов сгорания. Построение диаграммы «энтальпия - температура» продуктов сгорания
	Предварительный тепловой баланс вспомогательного котла
	Тепловой баланс утилизационного котла. Оценка глубины утилизации тепла выпускных газов ДВС
	Определение размеров топки и диаметров коллекторов, построение компоновочного чертежа топки

4.5 Курсовая работа

Курсовая работа выполняется по индивидуальному варианту, ежегодно утверждаемому на кафедре на тему: Тепловой расчет судового газотурбинного двигателя.

4.5.1 Соответствие темы (тем) дисциплины, работам, выполняемым в рамках курсовой работы

№ раздела (темы) дисциплины	Работы, выполняемые по курсовому проектированию

4.5.2 Структура курсовой работы

Структура курсового проекта	Объем графической и текстовой части		Рекомендуемая литература
	страниц	часов	

Итого по дисциплине			

4.6 Курсовой проект

Дисциплина не предусматривает выполнение курсового проекта.

4.7 Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к занятиям по дисциплине путём изучения теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы, выполнение практических работ, оформление практических заданий и подготовка к их защите.

Контроль самостоятельной работы осуществляется в ходе практических и лабораторных занятий.

4.8 Интерактивные формы обучения

В процессе освоения данной учебной дисциплины интерактивные формы используются при изучении следующих тем:

Раздел (тема) дисциплины	Количество часов		
	О	ОЗ	З
Итого	8		4

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Описание показателя
Оценка «отлично» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий с использованием знаний, умений и навыков, полученных в ходе проведения освоения дисциплины, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне означает способность студента к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.
Оценка «хорошо» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые предоставлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.
Оценка «удовлетворительно» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.
Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)	Обучаемый не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов проведения пред- дипломной практики и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Качественный вопрос:

- классификация и характеристики котлов.
- характеристики жидких топлив и их использование при эксплуатации котла;
- тепловые потери в котле и их зависимость от нагрузки котла;
- сущность методов прямого и обратного теплового баланса.

5.3 Перечень вопросов для итогового контроля по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Классификация судовых котлов.
2. Основные характеристики судовых паровых котлов.
3. Принцип действия парового вспомогательного водотрубного котла. (На примере вспомогательного котла)
4. Схема вспомогательного водотрубного котла и ее описание.
5. Основные преимущества водотрубных котлов перед огнетрубными, и их недостатки.
6. Принципиальная схема главного судового котла в условных обозначениях.
7. Насыщенный, сухой насыщенный, влажный и перегретый пар. Степень сухости и ее расчет.
8. Термодинамический цикл паротурбинной установки в координатах ST.
9. Принципиальная схема судового паротурбинного энергетического комплекса и ее описание.
10. Конструктивная схема главного водотрубного котла с естественной циркуляцией и ее описанием.
11. Конструктивная схема вспомогательного огнетрубного котла и ее описанием.
12. Схема утилизационной котельной установки и ее описание.
13. Состав и рабочая масса топлива. Уравнение для рабочей массы в %.
14. Теплота сгорания. Уравнение для расчета низшей теплоты сгорания рабочей массы топлива $Q_{рн}$.
15. Расчет низшей теплоты сгорания по эмпирической формуле Д.И. Менделеева.
16. Характеристики жидкого топлива. (Вязкость условная °ВУ, кинематическая вязкость и др.)
17. Марки мазутов используемых в судовых котлах и их свойства.
18. Расчет действительного объема продуктов сгорания с учетом коэффициента избытка воздуха.
19. Энтальпия продуктов сгорания топлива. Диаграмма J-S для мазута при различных.
20. Расчетная схема для определения теплового баланса судового парового котла.
21. Уравнение теплового баланса судового парового котла в материальном выражении и его составляющие.
22. Графическое изображение теплового баланса котла, не имеющего воздухоподогревателя.
23. Расчет КПД судового котла.
24. Метод обратного теплового баланса.
25. Тепловые потери в тепловом балансе судового парового котла.
26. Теплообмен в паровом котле. Схема топки парового котла.
27. Методика расчета передачи теплоты излучением.
28. Расчет топочного критерия Больцмана Bo .
29. Расчет суммарной луче воспринимающей поверхности труб в топке.
30. Теплообмен в конвективных поверхностях нагрева.
31. Расчет температурного напора греющей и нагреваемой сред.
32. Качество воды, используемой в судовых котлах. Минеральные и органические примеси в воде.
33. Накипобразование на поверхностях нагрева котлов, влияние накипи на работу котла.
34. Виды коррозии внутренних поверхностей нагрева котлов.
35. Обработка питательной и котловой воды. Нормы и контроль качества питательной и котловой воды.

5.4 Методические рекомендации к проведению итогового контроля по дисциплине

На итоговый контроль выносятся учебный материал, рассмотренный на лекционных и практических занятиях, а также темы, которые были предложены для самостоятельного изучения.

Для допуска к экзамену необходимо выполнить и защитить курсовой проект.

Формой проведения итогового контроля по данной дисциплине является экзамен, который проводится в устной форме с использованием билетов, содержащих теоретическую и практическую часть. Также допустимо проведение итогового контроля в письменной форме. О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно.

Во время подготовки к ответу на экзамене использование справочной литературы не допускается.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1 Основная учебная литература

1. Емельянов, П.С. Судовые энергетические установки : учеб. пособие / П. С. Емельянов. - 2-е изд., испр. . - СПб. : ГМА им. адм. С. О. Макарова, 2008. - 172 с.
2. Калмин, Б. И. Судовые котельные и паропроизводящие установки: конспект лекций / Б. И. Калмин. - Омск: ОИВТ, 2011. - 160 с.
3. Михрин, Л. М. Судовое оборудование / Л. М. Михрин. - СПб.: ООО "Морсар", 2010. - 355 с.

6.2 Дополнительная учебная литература

4. Баранов, В. В. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт судовых энергетических установок: учеб. / В. В. Баранов. - СПб.: Судостроение, 2011. - 347 с.
5. Сисин, В.Д. Автоматизированные системы управления судовым вспомогательным оборудованием: конспект лекций. Ч. 1: Автоматизация судовых котельных установок: для студентов специальности 180403 - "Эксплуатация судовых энергетических установок" / В. Д. Сисин. - Новосибирск: НГАВТ, 2011. - 58 с.
6. Теплотехника : учеб. / под ред. М. Г. Шатрова. - М.: Академия, 2011. - 288 с.
7. Толшин, В.И. Автоматизация судовых энергетических установок: Учебник / В. И. Толшин, В. А. Сизых. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Транслит, 2006. - 352 с

6.3 Периодические издания

8. Морской флот [Текст]: международный морской журнал/ ООО "Агентство "Марин- Пресс", Союз российских судовладельцев. - М.: Редакция журнала "Морской флот", 1886 - . - ISSN 0369-1276. - Выходит раз в два месяца
9. Судостроение [Текст]: науч.-техн. и производствен. журнал/ междунар. НТО судостроителей им. А. Н. Крылова; ассоциация судостроителей СПб и Ленинградской обл.; центр технологии судостроения и судоремонта. - СПб.: ОАО "Центр технологии судостроения и судоремонта", 1898 - . - ISSN 0039-4580. - Выходит раз в два месяца
10. Судостроение и судоремонт [Текст]: журнал на рус.яз. - Одесса: Укрсудпром, 2003 - . - Выходит раз в два месяца

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотечная система «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
3. Электронная библиотечная система «Библиокомплектатор»: <http://www.bibliocomplectator.ru/>

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Пакет программного обеспечения «MS Excel».
2. Пакет программного обеспечения «Mathcad».
3. Пакет программного обеспечения «Компас 3D»
4. Пакет программного обеспечения «MS PowerPoint»

9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)