

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна
 Должность: Директор
 Дата подписания: 25.06.2026 16:25:22
 Уникальный программный ключ:
 0a44cc3e5f5bb746f50173cba89718ffd301d635

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Омский институт водного транспорта - филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.О.32

Судовые турбомашинны рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Специальных технических дисциплин (ОИВТ)		
Учебный план	ОИВТ-26.05.06.03-СЭА-26-зфо-26-27.plx		
Образовательная программа	26.05.06 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК Профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок и средств автоматизации год начала подготовки 2026		
Квалификация	инженер-механик		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах: экзамен 5 курсовая работа 5	
в том числе:			
аудиторные занятия	20		
самостоятельная работа	172		
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	6		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Лекции	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Иная контактная работа	6	6	6	6
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	26	26	26	26
Сам. работа	172	172	172	172
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	216	216	216	216

Рабочая программа дисциплины

Судовые турбомашинны

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности
26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок (приказ Минобрнауки России от 15.03.2018 г. № 192)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.05.06 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

год начала подготовки 2026

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., доцент, Загвоздин Юрий Геннадьевич

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Калекин Владимир Вячеславович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью изучения дисциплины «Судовые турбомашин» является формирование у студентов представления о турбомашинных и турбинных установках, обучение их методам анализа и расчёта турбинных ступеней на основе современных представлений и проектно-расчётных средств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок. Часть. ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Техническая термодинамика и теплопередача	
2.1.2	Судовые котельные и паропроизводящие установки	
2.1.3	Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха	
2.1.4	Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства	
2.1.5	Введение в специальность	
2.1.6	Эксплуатация судовых вспомогательных механизмов, устройств и систем	
2.1.7	Двухтопливные и традиционные двигательные установки судов	
2.1.8	Ознакомительная практика	
2.1.9	Метрология, стандартизация и сертификация	
2.1.10	Материаловедение. Технология конструкционных материалов	
2.1.11	Теория и устройство судна	
2.1.12	Электрооборудование судов	
2.1.13	Теоретические основы электротехники	
2.1.14	Общая электротехника и электроника	
2.1.15	Математика	
2.1.16	Физика	
2.1.17	Химия	
2.1.18	Начертательная геометрия и инженерная графика	
2.1.19	Гидромеханика	
2.1.20	Сопротивление материалов	
2.1.21	Теоретическая механика	
2.1.22	Теория механизмов и машин	
2.1.23	Детали машин и основы конструирования	
2.1.24	Управление личными финансами	
2.1.25	Общий курс беспилотных транспортных систем	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Автоматизированные системы управления судовыми энергетическими установками	
2.2.3	Вахтенное обслуживание судовых энергетических установок	
2.2.4	Диагностирование систем автоматического управления	
2.2.5	Измерение параметров рабочих процессов в судовых энергетических установках и контрольно-измерительные приборы	
2.2.6	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
2.2.7	Теория резания, оснастка и инструмент	
2.2.8	Анализ причин повреждений судовых технических средств	
2.2.9	Основы технической эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматизации	

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

УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-2.3: Управляет проектом на каждой стадии: инициации, планировании, реализации, отчета, завершения

ОПК-2: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности

ОПК-2.3: Применяет методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
ОПК-3.3: Обрабатывает и представляет полученные данные и оценивает результаты измерений
ПК-5: Способен выполнять безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления
ПК-5.2: Осуществляет безаварийную эксплуатацию судовых турбин
ПК-6: Способен осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения 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-6.2: Осуществляет подготовку и эксплуатацию судовых турбинных установок
ПК-34: Способен сформировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты ее решения, выполнить анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений
ПК-34.1: Планирует цели проекта, разрабатывает варианты решения, анализирует и прогнозирует результаты своих решений
ПК-35: 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-35.1: Осуществляет создание объектов профессиональной деятельности с учетом различных требований и норм с использованием информационных технологий

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Судовые турбомашины				
1.1	Лек	Тема 1. Введение. Место турбомашин в судовой энергетике /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	
1.2	Ср	Виды судовых энергетических установок (СЭУ). Классификация судовых турбомашин. Устройство судовых главных и вспомогательных паровых и газовых турбин, включая турбокомпрессоры для наддува судовых дизелей. /Ср/	5	24	Л1.1 Л1.2	
1.3	Лек	Тема 2. Принцип действия судовых турбомашин /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2	
1.4	Пр	Принцип действия паровой и газовой турбины. Активная турбина. Реактивная турбина. Ступени давления. Ступени скорости. Степень реактивности. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2	
1.5	Ср	Геометрические характеристики турбинной ступени, треугольники скоростей. /Ср/	5	26	Л1.1 Л1.2	
1.6	Лек	Тема 3. Термодинамические основы турбомашин /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2	
1.7	Пр	Основные уравнения газового потока. Скорости истечения. Расход рабочей среды через сопло. Критические параметры. Формы соплового канала. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2	
1.8	Ср	Потери энергии на окружности турбинной ступени. Действительный процесс расширения рабочей среды в ступени. Внутренние потери, работа, КПД. Внешние потери. Эффективная мощность и КПД. /Ср/	5	24		
1.9	Лек	Тема 4. Конструкция судовых турбомашин. /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2	
1.10	Пр	Устройство судовых главных и вспомогательных паровых и газовых турбин. /Пр/	5	2		

1.11	Ср	Детали турбин: направляющие (сопла) и рабочие лопатки, роторы, корпуса, уплотнения, подшипники, зубчатые передачи и соединительные муфты, органы управления, системы, обслуживающие турбомашины. /Ср/	5	26		
1.12	Лек	Тема 5. Основные технические характеристики компрессоров динамического действия. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2	
1.13	Пр	Устройство и принцип действия осевого компрессора. /Пр/	5	2		
1.14	Ср	Теоретический и действительный напоры. Степень реактивности. Изэнтропийный КПД. Неустойчивая работа (помпаж) компрессора. Характеристики (нормальная и универсальная) компрессора. /Ср/	5	24		
1.15	Лек	Тема 6. Газотурбинные двигатели (ГТД) в СЭУ. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2	
1.16	Пр	Принципиальные схемы ГТД. Камеры сгорания ГТД. Форсунки и горелки. /Пр/	5	2		
1.17	Ср	Температура горения топлива в ГТД. Вспомогательные системы и сопутствующее оборудование ГТД. /Ср/	5	24		
1.18	Лек	Техническая эксплуатация судовых турбомашин. /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2	
1.19	Ср	Правила обслуживания судовых турбин, включая турбокомпрессоров для наддува судовых дизелей. Техника безопасности при обслуживании. Характерные неисправности, способы их предупреждения и устранения. /Ср/	5	24		
1.20	КР	Тепловой расчет судового газотурбинного двигателя /КР/	5	10	Л3.1 Л3.3	
1.21	ИКР	/ИКР/	5	6		
1.22	Экзамен	/Экзамен/	5	8		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Виды судовых энергетических установок (СЭУ). Классификация судовых турбомашин. Основные технические характеристики компрессоров динамического действия. Центробежные компрессоры. Осевые компрессоры. Принцип действия паровой и газовой турбины. Активная турбина. Реактивная турбина. Ступени давления. Ступени скорости. Степень реактивности. Газотурбинные двигатели (ГТД) в СЭУ. Принципиальные схемы ГТД. Камеры сгорания ГТД. Форсунки и горелки. Температура горения топлива в ГТД. Вспомогательные системы и сопутствующее оборудование ГТД. Описание технологической обвязки судовой паротурбинной установки (СПТУ). Технологические системы в пределах обвязки СПТУ. Автоматические системы защит СПТУ, исполнительные органы системы защит. Потери в паровой турбине. Мощность ступени и турбины в целом, система КПД. Конструкции узлов паровых турбин (парораспределение и регулирование, лопаточные, сопловые аппараты). Роторы, подшипники, корпуса, уплотнения паровых турбин. Требования, предъявленные к конструкции и материалам. Допустимые напряжения, запасы прочности. Расчет прочности деталей. Правила обслуживания судовых турбин, включая турбокомпрессоров для наддува судовых дизелей. Техника безопасности при обслуживании. Характерные неисправности, способы их предупреждения и устранения. Заносимость проточных частей газовых турбин и центробежных компрессоров ТК отложениями, способы очистки, применяемые химически-активные вещества.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

1. Решение задач на практических занятиях.
2. Вопросы текущего контроля.
3. Вопросы к защите курсовых работ.
4. Вопросы к экзамену.

6.2. Темы письменных работ

Тепловой расчет судового газотурбинного двигателя

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Виды судовых турбинных установок.
2. Классификация судовых турбомашин.
3. Основные параметры, характеризующие работу турбокомпрессоров. Центробежный компрессор.
4. Основные параметры, характеризующие работу турбокомпрессоров. Осевой компрессор.
5. Принцип действия турбины.
6. Активная, реактивная турбина, степень реактивности.
7. Ступени давления. Ступени скорости.
8. Газотурбинная установка (ГТУ). Принципиальная схема одновальной ГТУ.
9. Многовальные ГТУ.
10. Регенеративная ГТУ разомкнутого цикла. Степень регенерации.
11. Схема газотурбинной установки ГТ-100 двухконтурная низкого и высокого давления.
12. Камера сгорания ГТУ
13. Классификация камер сгорания ГТУ
14. Основные показатели камер сгорания ГТУ. Температура горения топлива ГТУ.
15. Виды и типы камер сгорания ГТУ. Выносные и встроенные камеры сгорания. Классификация камер сгорания по направлению потоков.
16. Виды и типы камер сгорания ГТУ. Многосекционные трубчатые камеры сгорания .
17. Виды и типы камер сгорания ГТУ. Кольцевые камеры сгорания .
18. Виды и типы камер сгорания ГТУ. Трубчато-кольцевые камеры сгорания .
19. Форсунки и горелки. Распыляющие форсунки.
20. Форсунки и горелки. Пневматические форсунки.
21. Вспомогательные системы и сопутствующее оборудование ГТУ. Фильтры и глушители. Пусковое устройство ГТУ. Система автоматического регулирования.
22. Вспомогательные системы и сопутствующее оборудование ГТУ. Топливоснабжение ГТУ. Система масло снабжения ГТУ.
23. Условные обозначения, структура оборудования паротурбинной установки (ПТУ).
24. Описание технологической обвязки ПТУ. Технологические системы в пределах обвязки ПТУ.
23. Система паропроводов свежего пара;
25. Система паровпуска турбины;
26. Система дренажей турбины;
27. Система регенеративных паропроводов;
28. Система обогрева фланцев и шпилек;
29. Система подачи пара на переднее концевое уплотнение ЦВД турбины;
30. Система охлаждения выхлопного патрубка ЦНД турбины;
31. Конденсационная установка;
32. Система регенерации низкого давления;
33. Система регенерации высокого давления;
34. Деаэрационная установка;
35. Питательная установка;
36. Теплофикационная установка;
37. Система ввода добавочной воды;
38. Система маслоснабжения турбоагрегата;
39. Система автоматического регулирования турбин;
40. Валоповоротные устройства и гидроподъем роторов.
41. Система автоматического регулирования (САР) паровых турбин. Переходные процессы САР.
42. Принципиальные схемы регулирования паровых турбин, Рычажно-гидравлическая САР турбины с однократным усилением.
43. Гидравлическая САР турбины.
44. Режимы работы паровой турбины, Автоматическая система защиты паровой турбины, Исполнительные органы системы защиты турбины.
45. Устройство паровой турбины нарисовать сопловой и лопаточные аппараты дать описание процесса.
46. Потери в паровой турбине виды потерь, Мощность ступени и турбины в целом, потери работоспособности, система КПД .
47. Конструкции узлов паровых турбин, Парораспределение и регулирующая ступень, типы парораспределения, Парораспределение и регулирующая ступень.
48. Рабочие лопатки регулирующей ступени, Рабочие и сопловые лопатки.
49. Роторы паровых турбин, типы роторов, жесткая соединительная муфта.
50. Фундаменты, подшипники и уплотнения паровых турбин.
51. Ресурсы работы паровых турбин и оценка возможности их дальнейшей эксплуатации.
52. Критерии надежности работы турбины.
53. Аварийные режимы работы турбоагрегатов.
54. Особенности эксплуатации судовых газотурбинных установок.

6.4. Методические рекомендации к проведению промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

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

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.

Критерии оценивания:

"неудовлетворительно" - Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом на них. Не имеет четкого представления об изучаемом материале, допускает грубые ошибки. Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки. Демонстрирует низкий уровень владения материалом, допуская грубые ошибки. Тест - менее 60% правильных ответов.

"удовлетворительно" - Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при ведении практических примеров.

Фрагментарное, знания без грубых ошибок Частичные, демонстрирует умения без грубых ошибок. Не отработаны навыки и приёмы самостоятельной работы без грубых ошибок. Тест - 60-75% правильных ответов.

"хорошо" - Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует основными понятиями. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно. Демонстрация знаний в базовом (стандартном) объёме, способность к решению типовых задач. Демонстрация умений на базовом (стандартном) уровне Владение базовыми навыками и приемами под контролем или руководством. Тест - 76-89% правильных ответов.

"отлично" - Студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, но и видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано. Уместно используется информационный и иллюстративный материал. Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний. Демонстрация умений высокого уровня; способность разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи. Владение навыками и приемами на высоком уровне, способность дать собственную оценку изучаемого материала. Тест - 90-100% правильных ответов.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гречко Н. Ф.	Судовые турбинные установки. Справочное пособие	Одесса: Феникс, 2005
Л1.2	Слободянюк Л. И., Поляков В. И.	Судовые паровые и газовые турбины и их эксплуатация: Учебник	Л.: Судостроение, 1983

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Верете А.Г.	Судовые паровые и газовые турбины: Учебник для курсантов судомеханической специальности мореходных училищ	М.: Транспорт, 1965

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Плотников В. А.	Тепловой расчет судового газотурбинного двигателя: учеб. пособие	Омск: Омский филиал НГАВТ, 2003
Л3.2	Плотников В. А.	Тепловой расчет судового газотурбинного двигателя: учеб. пособие	Омск: ОИВТ, 2012
Л3.3	Загвоздин Ю. Г., Гринимеер В. В., Малахов И. И.	Тепловой расчет газотурбинного двигателя: метод. указания для выполнения расч.-граф. работы по дисциплине "Судовые турбомашины"	Омск: ОИВТ, 2018

7.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Операционная система Windows
Пакет программ MicrosoftOffice
Mathcad

7.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Полнотекстовая база данных ОИВТ
 Электронный каталог библиотеки ОИВТ
 Электронная библиотека "Юрайт"
 Электронно-библиотечная система "Лань"

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Доска учебная не менее - 1 шт., компьютерная техника (системный блок или ноутбук), экран для мультимедиа проектора, проектор, стол и стул преподавателя, столы и стулья для обучающихся
Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Стол и стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ОИВТ
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Перечень: - основного оборудования: ученическая парта - 12 шт., стол преподавательский - 1 шт., доска учебная - 1 шт., мультимедийный проектор.- 1 шт , экран проекционный.- 1 шт. , ноутбук.- 1 шт., стул - 27 шт. - учебные наглядные пособия: Настенные плакаты: «Область применения гидравлических средств автоматизации», «Потери давления на местных сопротивлениях», «Объемный расход. Уравнения неразрывности», «Режим течения жидкости», «Средства изменения давления», «Структура гидропривода», «Потери давления по длине трубопровода», «Индикаторная диаграмма четырехтактного СДВС», «Активная турбина», «Электрический брашпиль», «Технологический процесс капитального ремонта распределительного вала 3Дб». Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: “Гидронасос шестерённый нерегулируемый с внешним зацеплением», “Установка для опрессовки топливных форсунок”, макет для изучения топливной аппаратуры судового дизеля; макет для изучения кривошипно-шатунного механизма судового дизельного двигателя 4Ч 10,5/11; макет для изучения конструкции цилиндропоршневой группы судового дизельного двигателя; макет для изучения конструкции газораспределительного механизма судового дизельного двигателя; макет для изучения турбокомпрессора судового дизельного двигателя 6ЧН18/22; макет корпуса эжектора; коленчатый вал СДВС 6ЧН18/22.