

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 06.07.2026 17:54:00
 Уникальный программный ключ:
 85306c9e2a7a745f1569d31d35a52c8d12d7a161

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.О.32

Судовые турбомашины

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Судовых энергетических установок
Образовательная программа	26.05.06 Специальность "Эксплуатация судовых энергетических установок" Специализация "Эксплуатация судовых энергетических установок и средств автоматизации" год начала подготовки 2023
Квалификация	инженер-механик
Форма обучения	заочная
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ

Часов по учебному плану	216
в том числе:	
аудиторные занятия	20
самостоятельная работа	172
часов на контроль	18

Виды контроля в семестрах:
 экзамен 5
 курсовая работа 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	уп	ип		
Лекции	10	10	10	10
Лабораторные	6	6	6	6
Практические	4	4	4	4
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

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 Специальность "Эксплуатация судовых энергетических установок"
Специализация "Эксплуатация судовых энергетических установок и средств автоматизации"
год начала подготовки 2023

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Лебедев О.Б.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Лебедев Борис Олегович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	В состав судовых энергетических установок входят различные типы тепловых двигателей, а судовые турбомашины являются важнейшими из них. Будущий специалист должен знать их физическую сущность и понимать закономерности их функционирования
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Гидромеханика	
2.1.2	Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства	
2.1.3	Судовые котельные и паропроизводящие установки	
2.1.4	Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха	
2.1.5	Эксплуатация судовых вспомогательных механизмов, устройств и систем	
2.1.6	Электрооборудование судов	
2.1.7	Двухтопливные и традиционные двигательные установки судов	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

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 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-6.2: 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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	циклы турбинных установок, особенности их термодинамических процессов для решения поставленных задач при проектировании;
3.1.2	основные законы идеального газа, газовых смесей, реальных рабочих тел, режимы течения газов и паров;
3.1.3	термодинамические циклы ГТУ с промежуточным охлаждением и промежуточным подогревом;
3.1.4	принципы безопасных процедур эксплуатации судовых турбин и их систем;
3.1.5	основные принципы конструкции и работы судовой паровой/газовой турбины;
3.1.6	потери энергии в турбинной ступени, многоступенчатые турбины со ступенями скорости и ступенями давления, переменные режимы судовых турбоагрегатов, тепловые расчеты турбинных ступеней, взаимодействие турбин и компрессоров, условия работы деталей турбомашин, обеспечение прочности и надежности, конструкция судовых турбоагрегатов, их узлов и систем;
3.1.7	методы повышения эффективности судовых турбомашин
3.2	Уметь:
3.2.1	исследовать характеристики термодинамических процессов рабочих тел судовых турбомашин;
3.2.2	исследовать характеристики термодинамических процессов рабочих тел судовых турбомашин;
3.2.3	производить расчет осевой турбины;
3.2.4	идентифицировать ситуации, требующие применения аварийной процедуры эксплуатации судовых турбин;
3.2.5	анализировать условия работы деталей турбомашин, оценивать их работоспособность, пользоваться нормативной документацией, соблюдать действующие правила, нормы и стандарты;
3.2.6	подготавливать сообщение по судовым турбонагнетателям;
3.2.7	применять информационные технологии для расчетов параметров турбомашин
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками определения параметров состояния рабочих тел в судовых турбонагнетателях;
3.3.2	навыками определения параметров состояния рабочих тел в судовых турбонагнетателях;
3.3.3	навыками безаварийной эксплуатации судовых турбин;
3.3.4	навыками работы с нормативной документацией по безопасной эксплуатации турбомашин;
3.3.5	давать развернутый грамотный ответ на поставленные вопросы, касающиеся судовых турбомашин;
3.3.6	навыками применения информационных технологий для расчетов параметров турбомашин

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1.				
Лек	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТУРБИНАХ /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2	0
Лаб	"Устройство и принцип действия турбин, устройство и принцип действия одноступенчатых активных и реактивных турбин. Преобразование энергии рабочего тела в турбонагнетателях". "Тепловой процесс многоступенчатой турбины в h-s диаграмме". /Лаб/	5	4	Л3.1	0
Ср	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТУРБИНАХ /Ср/	5	28	Л2.1	0
Лек	ТЕПЛОВЫЕ СХЕМЫ ТУРБИННЫХ УСТАНОВОК /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2	0

Лаб	"Термодинамический цикл ГТУ с промежуточным охлаждением и промежуточным подогревом". /Лаб/	5	2	ЛЗ.1	0
Ср	ТЕПЛОВЫЕ СХЕМЫ ТУРБИННЫХ УСТАНОВОК /Ср/	5	30	Л2.1	0
Лек	ТЕПЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ ТУРБИН /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2	0
Ср	ТЕПЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ ТУРБИН /Ср/	5	28	Л2.1	0
Лек	ТЕПЛОВОЙ РАСЧЁТ ГАЗОТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2	0
Пр	"Конструкции конденсаторов поверхностного типа". "Конструкция и принцип действия различных компрессоров. Сравнение их между собой". /Пр/	5	2	ЛЗ.1	0
Ср	ТЕПЛОВОЙ РАСЧЁТ ГАЗОТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ /Ср/	5	30		0
Лек	КОНСТРУКТИВНЫЕ РАСЧЕТЫ ТУРБИННЫХ УСТАНОВОК /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2	0
Пр	"Индикаторные показатели турбины. Влияние температуры перед компрессором на индикаторные показатели СТМ". /Пр/	5	2	ЛЗ.1	0
Ср	КОНСТРУКТИВНЫЕ РАСЧЕТЫ ТУРБИННЫХ УСТАНОВОК /Ср/	5	28	Л2.1	0
Лек	ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТУРБИННЫХ УСТАНОВОК /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2	0
Ср	ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТУРБИННЫХ УСТАНОВОК /Ср/	5	28	Л2.1	0
ИКР	Текущий контроль /ИКР/	5	6		0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ГЛАВА 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТУРБИНАХ

Основные отличия турбин от поршневых двигателей. Классификация судовых турбин. Устройство и принцип действия одноступенчатой активной турбины. Устройство и принцип действия одноступенчатой реактивной турбины. Устройство и принцип действия активной турбины со ступенями скорости. Устройство и принцип действия активной турбины со ступенями давления. Устройство и принцип действия многоступенчатой реактивной турбины. Области применения различных типов турбин.

ГЛАВА 2 ТЕПЛОВЫЕ СХЕМЫ ТУРБИННЫХ УСТАНОВОК

Классификация паротурбинных установок (ПТУ). Принципиальные тепло-вые схемы ПТУ и состав основного оборудования. Показатели эффективности ПТУ и пути повышения их экономичности. Классификация газотурбинных установок (ГТУ). Принципиальные тепловые схемы ГТУ и состав основного оборудования. Показатели эффективности работы ГТУ и пути повышения их экономичности.

ГЛАВА 3 ТЕПЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ ТУРБИН

Уравнение сохранения энергии в лопаточной машине и параметры торможения. Тепловой процесс турбинной ступени. Преобразование энергии РТ в сопловых каналах. Расширение РТ в косом срезе сопел. Преобразование энергии РТ в рабочих каналах. Внутренняя работа РТ и изображение рабочего процесса в диаграмме h-S. Определение расхода РТ и мощности турбоагрегата. Универсальная диаграмма h-S для воздуха и продуктов сгорания топлива.

ГЛАВА 4 ТЕПЛОВОЙ РАСЧЁТ ГАЗОТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ

Тепловые схемы ГТУ. Выбор оптимальной схемы (типа) ГТУ. Выбор составляющих элементов ГТУ. Выбор компрессора. Выбор газовой турбины. Выбор камеры сгорания. Выбор регенератора. Выбор воздухоохладителя. Расчет тепловой схемы ГТУ.

ГЛАВА 5 КОНСТРУКТИВНЫЕ РАСЧЕТЫ ТУРБИННЫХ УСТАНОВОК

Расчёт одноступенчатой активной турбины. Расчёт активной турбины со ступенями скорости. Расчёт многоступенчатых турбин. Особенности рабочего процесса многоступенчатых турбин. Расчет паровой многоступенчатой активной турбины. Расчет паровой многоступенчатой реактивной турбины. Расчет многоступенчатых газовых турбин. Расчёт компрессоров. Преобразование энергии в осевой ступени компрессора и его расчет. Преобразование энергии в центробежной ступени компрессора и его расчет. Расчёт камер сгорания.

ГЛАВА 6 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТУРБИННЫХ УСТАНОВОК

Работа турбинных установок на переменных режимах. Характеристики режимов работы ТЗА. Способы регулирования мощности турбин. Обслуживание турбинных установок. Обслуживание паротурбинной установки. Обслуживание газотурбинной установки.

Курсовая работа состоит из пояснительной записки и графической части.

Расчетная часть пояснительной записки должна состоять из следующих позиций:

- 1) содержание;
- 2) введение;
- 3) выбор типа главного турбозубчатого агрегата;
- 4) предварительный расчет ТЗА;
- 5) расчет первой регулировочной ступени ТЗА;
- 6) расчет второй ступени;

- 7) расчет последней ступени турбины
- 8) расчет промежуточных ступеней турбины;
- 9) определение размеров проточной части турбины
- 10) выводы (заключение);
- 11) перечень использованной литературы.

Графическая часть работы выполняется на листе формата А1.

По заданию руководителя, выполняется чертеж проточной части турбины, какая-либо деталь турбины или диаграмма $i-s$ с треугольниками скоростей.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по практическим работам
Отчеты по лабораторным работам
Вопросы к экзамену

6.2. Темы письменных работ

Курсовая работа на тему «Расчет и проектирование судовой турбоустановки»

6.3. Контрольные вопросы и задания

1. Какие турбомашин относятся к осевым?
2. Какие турбомашин относятся к радиальным?
3. Чем отличаются центробежные турбомашин от центростремительных?
4. Что такое число Маха рабочего тела?
5. Что такое приведенная скорость рабочего тела?
6. Какой из критериев: число Маха или приведенная скорость имеют большую интенсивность изменения при течении газа в проточной части турбины?
7. Запишите уравнение неразрывности в дифференциальной и интегральной форме.
8. Почему в уравнение закона сохранения энергии для потока не входит работа сил трения?
9. Как изменяется энтальпия рабочего тела в процессе дросселирования?
10. Почему теоретический процесс течения в элементах турбинной ступени принимают адиабатным?
11. Запишите уравнение для относительной теоретической скорости на выходе из рабочего аппарата осевой турбинной ступени.
12. Запишите уравнение для теоретического расхода через сопловой аппарат турбинной ступени.
13. Что такое критический режим течения?
14. Как изменится расход рабочего тела через сопловой аппарат при сверхкритическом режиме течения, если понизить давление за соплом?
15. Как изменится расход рабочего тела через сопловой аппарат при сверхкритическом режиме течения, если повысить давление перед соплом?
16. Используя закон обращения воздействия, выберите форму диффузора для торможения потока от сверхкритической скорости до докритической.
17. Что такое хорда профиля турбинной лопатки?
18. Что такое угол установки профиля турбинной лопатки?
19. Что такое угол атаки при обтекании рабочим телом профиля турбинной лопатки?
20. Что такое безударное обтекание профиля турбинной лопатки?
21. Что такое относительный шаг решетки турбинных профилей?
22. Как определяется эффективный угол выхода из решетки турбинных профилей?
23. Дайте определение коэффициенту скорости в соплах.
24. Дайте определение коэффициенту потерь энергии в соплах.
25. Дайте определение степени реактивности турбинной ступени.
26. Изобразите в si - диаграмме действительный процесс расширения рабочего тела в реактивной турбинной ступени.
27. Как изменяются величина и направление вектора скорости потока за сопловым аппаратом при дополнительном расширении в косом срезе?
28. Почему осевые компрессоры выполняются многоступенчатыми?
29. Из каких элементов состоит осевая компрессорная ступень?
30. Какие энергетические преобразования имеют место в межлопаточных каналах рабочего аппарата осевого компрессора?
31. Что такое угол изогнутости профиля компрессорной лопатки?
32. Чем отличается действительный (полезный) напор осевой компрессорной ступени от теоретического напора?
33. Что такое изоэнтропийный КПД осевой компрессорной ступени?
34. Что такое степень реактивности осевой компрессорной ступени?
35. Перечислите особенности решеток профилей осевой компрессорной ступени со степенью реактивности 0,5.
36. Чем отличается действительный коэффициент напора от теоретического?
37. Как изменяется изоэнтропийный КПД осевой компрессорной ступени в зависимости от коэффициента расхода?
38. Чем отличается осевая компрессорная ступень от осевого компрессора?

39. Что такое коэффициент затраты энергии в осевом компрессоре?
 40. Перечислите основные типы формирования проточных частей осевого компрессора.
 41. Чем объясняется уменьшение длин лопаток проточной части осевого компрессора от первой ступени к последней?
 42. Что такое неустойчивая работа (помпаж) осевого компрессора?

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

При защите лабораторных работ обучающемуся задается три вопроса по теме работы. В случае ответа на поставленные вопросы работа считается защищенной. При ответе на два вопроса и полном отсутствии ответа на третий, или неполном ответе, на все три вопроса лабораторная работа считается не защищенной.

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 курсовой работы

Оценка «отлично» ставится обучающему, который в срок, в полном объеме в соответствии с заданием выполнил курсовую работу. При защите и написании работы студент продемонстрировал навыки и умения, формируемые в результате освоения компетенции. Тема, заявленная в работе раскрыта полностью, все выводы студента подтверждены материалами исследования и расчетами. Отчет подготовлен в соответствии с предъявляемыми требованиями. В ходе защиты студент демонстрирует необходимый уровень сформированности всех предусмотренных этапов компетенций, дает четкие ответы на поставленные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.

Оценка «хорошо» ставится обучающему, который выполнил курсовую работу (проект), но с незначительными замечаниями (описки, грамматические ошибки и т.д.). Тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью. В ходе защиты демонстрирует сформированные на достаточном уровне знания, умения и навыки, указанных в работе, не полностью раскрыл заявленную тему, сделал поверхностные выводы программе этапов освоения компетенции, допускает непринципиальные неточности при ответах на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» ставится обучающему, который допустил просчеты и ошибки, слабо продемонстрировал аналитические способности и навыки работы с теоретическими источниками. При защите демонстрирует не до конца сформированные этапы компетенции и знания только основного материала, допускает ошибки принципиального характера при ответах на вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающему, который не выполнил курсовую работу, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему, не выполнил практической части работы

Методика оценки экзамена

Экзамен по дисциплине содержит вопросы направленные на оценку знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенции. Экзаменационный билет содержит четыре вопроса, охватывающих основные понятия, изучаемые в дисциплине.

Экзамен проводится в письменном виде.

Оценка за экзамен выставляется в соответствии с приведенными ниже требованиями.

2 (неудовлетворительно) - выставляется обучающемуся, если хотя бы одно из заданий не выполнено или выполнено не в полном объеме и/или один или несколько ответов имеют ошибки в содержании и/или выводах, которые привели к значительному искажению итогового результата

3 (удовлетворительно) – выставляется обучающемуся, если все задания выполнены в соответствии с требованиями экзаменационного билета, в полном объеме, однако один или несколько ответов имеют ошибки в содержании и/или выводах, которые повлекли незначительное искажение итогового результата.

4 (хорошо) – выставляется обучающемуся, если все задания выполнены в соответствии с требованиями экзаменационного билета, в полном объеме, однако один или несколько ответов имеют ошибки в содержании и/или выводах, не влияющие (или слабо влияющие) на итоговый результат.

5 (отлично) – выставляется обучающемуся, если все задания выполнены в соответствии с требованиями экзаменационного билета, в полном объеме и без ошибок.

В случаях, если студент дает не полные и/или не развернутые ответы на вопросы билета или же ответы содержат ошибочные сведения и выводы, преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы, направленные на уточнение уровня знаний, умений и навыков студента в рамках освоения компетенций по данной дисциплине.

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

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лебедев Борис Олегович, Коновалов Валерий Владимирович, Андрющенко Сергей Павлович, Лебедев Олег Борисович	Судовые турбомашин: учебное пособие	Новосибирск: СГУВТ, 2019

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Конюков В. Л., Ёниватов В. В., Шаратов А. С.	Судовые турбомашин: учебное пособие для курсантов специальности 26.05.06 эксплуатация судовых энергетических установок очной и заочной форм обучения	Керчь: КГМТУ, 2021
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Батулин О. В., Матвеев В. Н., Попов Г. М.	Основные сведения о турбомашин и их применении в современной технике	Самара: СамГУ, 2020
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Фролов Валентин Максимович	Судовые газотурбинные установки: учеб. пособие	Новосибирск: НИИВТ, 1981

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Лабораторные установки: Насосная установка с центробежным насосом, Насосная установка с вихревым самовсасывающим насосом 1,0 ВС-0,9М, Вентиляционная установка с двумя центробежными вентиляторами, Калориметр В-08МА для определения теплоты сгорания топлива, Вискозиметр типа ВУ (Энглера) для определения вязкости топлива, Прибор Мартенс-Пенского для определения температур вспышки и воспламенения топлива, Компрессорная установка с компрессором КВД-Г; Макеты: Рулевая плунжерная машина, Котлоагрегат КОАВ 63, Газотурбинная установка, Стенд вертолетной газотурбинной установки М601-Б, Рулевая реечно-плунжерная машина; Комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплинам: Судовое вспомогательное энергетическое оборудование, Судовые котельные и паропроизводящие установки, Судовые турбомашин, Теплотехника и теплопередача, Гидравлические и пневматические системы, Теплотехника
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Лабораторные установки: Насосная установка с центробежным насосом, Насосная установка с вихревым самовсасывающим насосом 1,0 ВС-0,9М, Вентиляционная установка с двумя центробежными вентиляторами, Калориметр В-08МА для определения теплоты сгорания топлива, Вискозиметр типа ВУ (Энглера) для определения вязкости топлива, Прибор Мартенс-Пенского для определения температур вспышки и воспламенения топлива, Компрессорная установка с компрессором КВД-Г; Макеты: Рулевая плунжерная машина, Котлоагрегат КОАВ 63, Газотурбинная установка, Стенд вертолетной газотурбинной установки М601-Б, Рулевая реечно-плунжерная машина; Комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплинам: Судовое вспомогательное энергетическое оборудование, Судовые котельные и паропроизводящие установки, Судовые турбомашин, Теплотехника и теплопередача, Гидравлические и пневматические системы, Теплотехника
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Лабораторные установки: Насосная установка с центробежным насосом, Насосная установка с вихревым самовсасывающим насосом 1,0 ВС-0,9М, Вентиляционная установка с двумя центробежными вентиляторами, Калориметр В-08МА для определения теплоты сгорания топлива, Вискозиметр типа ВУ (Энглера) для определения вязкости топлива, Прибор Мартенс-Пенского для определения температур вспышки и воспламенения топлива, Компрессорная установка с компрессором КВД-Г; Макеты: Рулевая плунжерная машина, Котлоагрегат КОАВ 63, Газотурбинная установка, Стенд вертолетной газотурбинной установки М601-Б, Рулевая реечно-плунжерная машина; Комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплинам: Судовое вспомогательное энергетическое оборудование, Судовые котельные и паропроизводящие установки, Судовые турбомашин, Теплотехника и теплопередача, Гидравлические и пневматические системы, Теплотехника
Лаборатория Судовых энергетических установок - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Лабораторные установки: Насосная установка с центробежным насосом, Насосная установка с вихревым самовсасывающим насосом 1,0 ВС-0,9М, Вентиляционная установка с двумя центробежными вентиляторами, Калориметр В-08МА для определения теплоты сгорания топлива, Вискозиметр типа ВУ (Энглера) для определения вязкости топлива, Прибор Мартенс-Пенского для определения температур вспышки и воспламенения топлива, Компрессорная установка с компрессором КВД-Г; Макеты: Рулевая плунжерная машина, Котлоагрегат КОАВ 63, Газотурбинная установка, Стенд вертолетной газотурбинной установки М601-Б, Рулевая реечно-плунжерная машина; Комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплинам: Судовое вспомогательное энергетическое оборудование, Судовые котельные и паропроизводящие установки, Судовые турбомашин, Теплотехника и теплопередача, Гидравлические и пневматические системы, Теплотехника
Учебная аудитория для	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Лабораторные установки: Насосная

проведения лекционного типа	занятий	установка с центробежным насосом, Насосная установка с вихревым самовсасывающим насосом 1,0 ВС-0,9М, Вентиляционная установка с двумя центробежными вентиляторами, Калориметр В-08МА для определения теплоты сгорания топлива, Вискозиметр типа ВУ (Энглера) для определения вязкости топлива, Прибор Мартенс-Пенского для определения температур вспышки и воспламенения топлива, Компрессорная установка с компрессором КВД-Г; Макеты: Рулевая плунжерная машина, Котлоагрегат КОАВ 63, Газотурбинная установка, Стенд вертолетной газотурбинной установки М601-Б, Рулевая реечно-плунжерная машина; Комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплинам: Судовое вспомогательное энергетическое оборудование, Судовые котельные и паропроизводящие установки, Судовые турбомашины, Теплотехника и теплопередача, Гидравлические и пневматические системы, Теплотехника
--------------------------------	---------	---