

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы специалитета
по специальности
26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических
установок,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Эксплуатация судовых турбомашин

Специальность: 26.05.06 Эксплуатация судовых
энергетических установок

Специализация: Эксплуатация судовых энергетических
установок, включая МАНС

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1093451
Подписал: заведующий кафедрой Зябров Владислав
Александрович
Дата: 06.07.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью преподавания дисциплины «Эксплуатация судовых турбомашин» является подготовка будущих инженеров-механиков в области эксплуатации главных и вспомогательных турбомашин, а также вопросов прочности и надежности лопаточных машин двух типов, - турбин, являющихся тепловыми двигателями, и компрессоров, предназначенных для сжатия рабочего тела.

Задача дисциплины – дать будущим судовым инженерам-механикам основы грамотной и безопасной эксплуатации главных и вспомогательных турбомашин, необходимые для практической работы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-2 - Способен исполнять процедуры безопасности и порядок действий при авариях; переход с дистанционного/автоматического на местное управление всеми системами;

ПК-5 - Способен выполнять безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления;

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-40 - Способен выполнять диагностирование судового механического и электрического оборудования.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Уметь:

реализовывать процедуры безопасности для преодоления аварийных ситуаций;

идентифицировать ситуации, требующие применения аварийной процедуры эксплуатации двигательной установки;

применять по назначению судовые приборы для оценки технического состояния судового оборудования;

идентифицировать ситуации 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.

Знать:

процедуры безопасности при аварийных ситуациях и порядок действий в части своего должностного положения;

принципы перевода систем дистанционно управляемых систем на местное управление;

правила и алгоритмы перевода автоматически управляемых систем на местное управление;

принципы безопасных процедур эксплуатации механизмов двигательной установки и систем управления ею;

правила безопасной эксплуатации двигательной установки и систем ее управления;

правила эксплуатации двигательной установки в аварийных ситуациях;

правила 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;
- правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации главного двигателя и связанных с ним вспомогательных систем;

правила осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации парового котла и связанных с ним вспомогательных механизмов и паровых систем;

правила осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации вспомогательных первичных двигателей и связанных с ними систем;

правила осуществления подготовки и эксплуатации систем управления вспомогательными механизмами, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции;

методы, технологии диагностирования, применяемые приборы, оценку и оформление результатов;

Владеть:

навыками перевода дистанционно управляемых систем на местное управление;

навыками перевода автоматически управляемых систем под местное управление;

навыками эксплуатации двигательной установки в аварийных ситуациях;

навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации главного двигателя и связанных с ним вспомогательных систем;

навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации парового котла и связанных с ним вспомогательных механизмов и паровых систем;

навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации вспомогательных первичных двигателей и связанных с ними систем;

навыками осуществления подготовки и эксплуатации систем управления вспомогательными механизмами, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции;

навыками 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;

навыками 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;

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №11
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	54	54
В том числе:		
Занятия лекционного типа	34	34
Занятия семинарского типа	20	20

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 18 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Комбинированные энергетические установки Рассматриваемые вопросы: Причины появления комбинированных энергетических установок Классификация и особенности комбинированных энергетических установок Комбинированные установки с механической связью

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Комбинированные установки с термодинамической связью КПД комбинированной установки Другие типы комбинированных установок
2	Ядерные энергетические установки Рассматриваемые вопросы: Основные понятия ядерной физики. Физические принципы работы ядерных реакторов. Особенности и классификация судовых ЯЭУ. Конструкция элементов ядерных реакторов. Парогенераторы судовых ЯЭУ. Теплоносители судовых ЯЭУ. Системы судовых ЯЭУ. Принципиальные схемы и особенности конструкции различных типов судовых ЯЭУ. ЯЭУ с водяными кипящими реакторами. ЯЭУ с водяными реакторами, работающими под давлением. ЯЭУ с газоохлаждаемыми реакторами. ЯЭУ с жидкостеми теплоносителями. Биологическая защита ЯЭУ и ядерных реакторов. Принципы компоновки оборудования ЯЭУ. Размещение ЯЭУ на судне.
3	Условия работы и расчет прочности деталей турбомашин Рассматриваемые вопросы: Характеристики прочности Прочность лопаток Вибрация рабочих лопаток Прочность барабанов, дисков, валов Критическая частота вращения ротора Основы расчёта корпусов компрессора и турбины, диафрагмы, зубчатых передач, опорных и упорных подшипников
4	Работа турбин на переменных и переходных режимах Рассматриваемые вопросы: Совместная работа турбин и потребителей энергии Режимы работы турбоагрегата и судна Способы регулирования мощности турбин Работа ГТД на частичных нагрузках Переходные режимы
5	Основы технической эксплуатации турбин Рассматриваемые вопросы: Обслуживание паротурбинного агрегата Неисправности паротурбинного агрегата Работа паровых турбин в аварийных случаях Освидетельствование паровых турбин Обслуживание судовых ГТУ Эксплуатация турбинных масел Обслуживание топливной системы ГТД Особенности эксплуатации агрегатов турбонаддува судовых ДВС
6	Правила обслуживания судовых паровых и газовых турбин, турбокомпрессоров для наддува судовых дизелей. Рассматриваемые вопросы: Правила обслуживания судовых паровых и газовых турбин, турбокомпрессоров для наддува судовых дизелей. Техника безопасности при обслуживании турбин и ТК. Характерные неисправности, способы их предупреждения и устранения. Заносимость проточных частей газовых турбин и компрессоров ТК отложениями, способы очистки, применяемые химически активные вещества.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Элементы атомных энергетических установок В результате работы на практическом занятии студент изучает устройство элементов конструкции АЭУ
2	Системы, обслуживающие работу АЭУ В результате работы на практическом занятии студент изучает устройство, принцип действия систем обслуживающих работу АЭУ
3	Типы атомных энергетических установок В результате работы на практическом занятии студент изучает типы атомных энергетических установок, применяемых на водном транспорте
4	Определение основных характеристик турбинной ступени В результате работы на практическом занятии студент изучает конструкцию проточной части турбины и определяет геометрические и кинематические характеристики ступени
5	Техническое использование турбомашин (Тренажёр ПТУ) В результате работы на практическом занятии студент изучает двигательную установку, электростанцию, интегрированную систему автоматизации, основные системы управления котлом, вспомогательные системы, оборудование, агрегаты и механизмы общего газовоза для перевозки сжиженного природного газа с паровой турбиной в качестве основного двигателя.
6	Автоматика турбоагрегата (Тренажёр ПТУ) В результате работы на практическом занятии студент выполняет задания на тренажёре для получения необходимых навыков для правильной работы ПТУ включая: Подготовку оборудования/систем к работе, запуск и остановку; Управление установками при маневрировании судна; Мониторинг работы с использованием изменяемых параметров; Устранение неполадок.
7	Судовая документация по эксплуатации турбин В результате работы на практическом занятии студент изучает судовую документацию по эксплуатации турбин

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Работа с лекционным материалом, литературой
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Кузнецов, В. В. Судовые турбомашины. Основы теории судовых турбомашин :	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL:

	учебное пособие / В. В. Кузнецов, Е. В. Польский. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 176 с. — (Военное образование). - ISBN 978-5-16-015859-4. - Текст : электронный.	https://znanium.com/catalog/product/1134556 – Режим доступа: по подписке.
2	Акладная, Г. С. Судовые турбомашины [Электронный ресурс] : Методические рекомендации / Г. С. Акладная. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2013. - 64 с. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/447666
3	Акладная, Г. С. Судовые турбомашины [Электронный ресурс] : Курс лекций / Г. С. Акладная. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2013. - 64 с. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/447668
4	Кузнецов, В. В. Основы теории судовых турбомашин : учебное пособие / В.В. Кузнецов. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 176 с. — (Военное образование). - ISBN 978-5-16-014946-2. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/1150287 – Режим доступа: по подписке.
5	Барочкин, Е. В. Общая энергетика : учебное пособие / Е. В. Барочкин, М. Ю. Зорин, А. Е. Барочкин ; под. ред. д. т. н., проф. Е. В. Барочкина. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 316 с. - ISBN 978-5-9729-0759-5. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/1836510 – Режим доступа: по подписке.
6	Кирюхин, А. Л. Судовые газотурбинные установки : учебное пособие / А.Л. Кирюхин. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 256 с. — (Военное образование). - ISBN 978-5-16-015858-7. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.ru/catalog/product/1910887 – Режим доступа: по подписке.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>);
 Официальный сайт Минтранса России (<https://mintrans.gov.ru/>);
 Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
<https://znanium.com>
 Справочная правовая система «Консультант Плюс»
<http://www.consultant.ru>

Сайт Научно-технической библиотеки РУТ (МИИТ) <http://library.miit.ru>
Сайт Российской государственной библиотеки <http://www.rsl.ru>
Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>
ФАУ Российское Классификационное Общество <https://rfclass.ru>
Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки
России <http://www.gpntb.ru>
Российский морской регистр судоходства <http://www.rs-class.org/ru/>
Сайт Всероссийского института научной и технической информации
Российской академии наук (ВИНИТИ РАН) <http://www.viniti.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого
программного обеспечения, в том числе отечественного производства,
необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Операционная система (Полная лицензионная версия)
Офисный пакет приложений Office (Word, Excel, PowerPoint) (Полная
лицензионная версия)
Система автоматизированного проектирования Компас
Тренажер судовой энергетической установки Medium Speed Engine
Room (MSER)
Тренажер машинного отделения ERT 6000
Тренажер машинного отделения ERS 5000
Комплект мультимедийных обучающих модулей и мультимедийных
тренажерных программ UNITEST

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

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа,
оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного
оборудования.
2. Помещения для проведения практических занятий, оснащенные
следующим оборудованием: комплекс учебных стендов судовых тепловых
двигателей, деталей ДВС, вспомогательных механизмов и их элементов,
набор контрольно-измерительных приборов.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 11 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

старший преподаватель кафедры
«Судовые энергетические
установки, электрооборудование
судов и автоматизация» Академии
водного транспорта

Д.А. Попов

Согласовано:

Заведующий кафедрой СЭУ

В.А. Зябров

Председатель учебно-методической
комиссии

А.А. Гузенко