

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)

### Конструкция и эксплуатация топливной аппаратуры

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 «Конструкция и эксплуатация топливной аппаратуры» – дать теоретические и практические навыки по устройству и эксплуатации судовой топливной аппаратуры и её элементов.

Задачи изучения дисциплины - изучение вопросов топливоподачи в судовых дизелях, которые необходимо выполнять для обеспечения надёжной и экономической работы судового дизеля

## 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-7** - Способен осуществлять эксплуатацию систем топливных, смазочных, балластных и других насосных систем и связанных с ними систем управления;

**ПК-52** - Способен обеспечивать удаленную эксплуатацию двигателей, генераторов и других механизмов СЭУ МАНС.;

**ПК-69** - Эксплуатация электрического и электронного оборудования на уровне управления: способен осуществлять эксплуатацию электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления на основе знаний их базовой конфигурации, характеристик, принципов работы и правил использования по назначению.

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;

осуществлять эксплуатацию топливных систем и связанных с ними систем управления;

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;

обеспечивать эксплуатацию электронной аппаратуры и систем управления на основе знаний их базовой конфигурации, характеристик, принципов работы и правил использования по назначению;

обеспечивать удаленную эксплуатацию двигателей, генераторов и других механизмов СЭУ МАНС;

**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 и алгоритмы эксплуатации топливных, смазочных, балластных и других насосных систем и связанных с ними систем управления;

безопасные и аварийные процедуры при удаленной эксплуатации двигателей, генераторов и других механизмов СЭУ МАНС;

**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 анализировать работу топливных, смазочных, балластных и других насосных систем и связанных с ними систем управления и выявлять проблемы их эксплуатации;

навыками реализовывать на практике правила эксплуатации топливных, смазочных, балластных и других насосных систем и связанных с ними систем управления;

навыками удаленной эксплуатации двигателей, генераторов и других механизмов СЭУ МАНС;

### 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 №8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	16	16
В том числе:		
Занятия лекционного типа	8	8
Занятия семинарского типа	8	8

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 56 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	<p>Топливная аппаратура дизелей</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Назначение и основные требования к топливной аппаратуре дизелей</p> <p>Типы топливоподающей аппаратуры и их параметры</p> <p>Принцип действия ТНВД и способы регулирования циклов подачи топлива</p> <p>ТНВД клапанного типа с регулированием топлива за счет изменения начала и конца подачи</p> <p>Топливные насосы высокого давления золотникового типа</p> <p>Автоматическое управление углом опережения подачи топлива</p>
2	<p>Топливные насосы высокого давления</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Топливные насосы распределительного типа</p> <p>Роторные распределительные ТНВД типа Lucas</p> <p>Система EPIC электронного управления типа Lucas</p> <p>Топливные насосы высокого давления Lucas Peugeot 405 1,9 D</p> <p>Топливная система Common Rail</p> <p>Топливная аппаратура для двигателей, работающих на газе</p> <p>Топливная аппаратура для работы по циклу Отто</p> <p>Аппаратура двухтопливных двигателей (Dual Fuel)</p>
3	<p>Эксплуатация топливной аппаратуры</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Износы и повреждения ТНВД</p> <p>Проверка герметичности плунжерных пар</p> <p>Проверка и регулировка зазора между роликом привода и цилиндрической части кулачковой шайбы</p> <p>Проверка и установка нулевой подачи ТНВД</p> <p>Проверка и регулировка распределения топлива между отдельными цилиндрами</p>
4	<p>Форсунки</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Форсунки</p> <p>Форсунки с гидравлически запираемыми иглами</p> <p>Насос-форсунки</p> <p>Насос-форсунки с электронным управлением</p> <p>Схемы топливных систем судовых дизелей</p>

##### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Анализ топливных систем дизелей В результате работы на практическом занятии студент изучает топливные системы дизелей и обслуживание ТНВД и пружинных форсунок.
2	Расчет топливной аппаратуры дизелей В результате работы на практическом занятии студент проводит расчет топливной аппаратуры дизелей
3	Исследование и настройка топливной аппаратуры в компьютерной программе В результате работы на практическом занятии студент выполняет исследование и настройку топливной аппаратуры в компьютерной программе

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Макушев, Ю. П. Конструктивные особенности систем подачи топлива современных дизелей : учебное пособие / Ю. П. Макушев, А. П. Жигадло, Л. Ю. Волкова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 200 с. - ISBN 978-5-9729-1238-4. - Текст : электронный.	URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/2094412">https://znanium.com/catalog/product/2094412</a> . – Режим доступа: по подписке.
2	Техническая эксплуатация, диагностирование и ремонт двигателей внутреннего сгорания : учебник (с электронными приложениями) / А. В. Александров, С. В. Алексахин, И. А. Долгов [и др.]. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. — 448.с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01861-3. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [ <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a> ] - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1158093">https://znanium.com/catalog/product/1158093</a> – Режим доступа: по подписке.

3	Фомин, Ю.Я. Топливная аппаратура дизелей : справочник / Ю.Я. Фомин, Г.В. Никонов, В.Г. Ивановский. - М. : Машиностроение, 1982. - 168 с. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [ <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a> ] - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1026698">https://znanium.com/catalog/product/1026698</a>
4	Техническая эксплуатация судовых дизельных установок: [учебник по дисциплинам 180103 "Судовые энергетические установки" и 180403 "Эксплуатация энергетических установок"] / Г. В. Захаров. - Изд. 3-е, исправленное и дополненное. - Москва : ТрансЛит, 2013. - 319 с.	Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ), учебная библиотека АВТ

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 8 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