

**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)**

**Конструкции двигателей внутреннего сгорания**

Специальность: 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

Специализация: Эксплуатация судовых энергетических установок

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: 21.04.2022

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью преподавания дисциплины является освоение устройства двигателей и их систем, понимание студентами принципа работы современных судовых дизелей с газотурбинным наддувом, в том числе и с электронным управлением, Необходимо формирование у студентов представлений об особенностях работы двигателей двух- и четырехтактных на альтернативных топливах, а также о системах пуска и управления двигателем.

Задачами дисциплины являются:

- изучить теорию рабочего процесса, газообмена и наддува;
- изучить работу узлов и систем ДВС.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ПК-1** - Способен нести машинную вахту на основе установленных принципов несения машинных вахт;

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

**ПК-41** - Способен устанавливать причины отказов судового оборудования, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению;

**ПК-92** - Способен выполнить техническое обслуживание и ремонт судовых механизмов и оборудования;

**ПК-93** - Способен читать схемы трубопроводов, гидравлических и пневматических систем.

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

### **Уметь:**

выполнять обязанности связанные с передачей вахты;

вести машинный журнал;

выполнять основные обязанности во время несения вахты;

идентифицировать ситуации, требующие применения аварийной процедуры эксплуатации двигательной установки;

осуществлять техническое обслуживание и ремонт, разборку, настройку и сборку механизмов и оборудования;

использовать надлежащие специализированные инструменты и измерительные приборы;

использовать различные изоляционные материалы и упаковки;

читать чертежи и справочники, относящиеся к механизмам;

читать схемы трубопроводов, гидравлических и пневматических систем;

**Знать:**

основные принципы несения машинной вахты;

обязанности, связанные с принятием вахты;

основные обязанности во время несения вахты;

правила ведения машинного журнала;

основные правила снятия и фиксации показаний приборов;

обязанности связанные с передачей вахты;

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; работу с механизмами;

проектные характеристики и принципы выбора материалов, используемых при изготовлении и ремонте судов и оборудования;

характеристики и ограничения процессов, используемых для изготовления и ремонта;

свойства и параметры, учитываемые при изготовлении и ремонте систем и их компонентов;

методы, последовательность сбора фактов, определение их логической связи, определение причин отказов и объема аварийных ремонтных работ, формирование мероприятий для их предупреждения в будущем;

**Владеть:**

навыками принятия вахты в соответствии с требованиями конвенции;

навыками эксплуатации двигательной установки в аварийных ситуациях;

навыками работы с механизмами;

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	Сем. №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	50	50
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	34	34

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 22 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	Судовые двигатели внутреннего сгорания Рассматриваемые вопросы: Тенденции развития конструкций дизелей Классификация СДВС. Топливо и смазочные материалы Принцип действия двухтактных и четырехтактных ДВС. Типоразмерный ряд дизелей разных типов.
2	Кривошипно-шатунный механизм Рассматриваемые вопросы: Конструкции, материал, условия работы деталей кривошипно-шатунного механизма

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Поршневая группа Шатунная группа Коленчатый вал, маховик.
3	Неподвижные детали ДВС Рассматриваемые вопросы: Конструкции, материал, условия работы неподвижных деталей. Остов двигателя Втулки цилиндров Крышки цилиндров (головки цилиндров)
4	Механизм газораспределения Рассматриваемые вопросы: Механизм газораспределения Схемы привода механизма. Фазы газораспределения Конструкции клапанных механизмов, условия работы. Материал и конструкции клапанов
5	Топливная система Рассматриваемые вопросы: Разновидности топливных систем, условия работы и требования к системе и ее агрегатам Топливные насосы высокого давления, устройство и принцип действия, требования Форсунки. Устройство, принцип действия, требования. Обслуживание топливных систем.
6	Система смазки Рассматриваемые вопросы: Основные схемы системы смазки и требования к элементам системы. Лубрикаторная система. Устройство и принцип действия реверсивных и нереверсивных масляных насосов. Элементы очистки масла, их разновидности, назначение Основные параметры системы смазки и ее обслуживание
7	Система охлаждения. Рассматриваемые вопросы: Основные схемы системы охлаждения и требования к ним. Устройство элементов системы охлаждения и требования к ним. Обслуживание системы охлаждения.
8	Системы газообмена Рассматриваемые вопросы: Система впуска и ее элементы для двигателей с наддувом Система выпуска отработавших газов, ее элементы для двигателей с наддувом и без него. Требования к элементам системы
9	Системы пуска и реверса Рассматриваемые вопросы: Назначение и устройство систем электростартерного и воздушного пуска. Принцип действия, обслуживание. Система реверса, требования к системе, устройство, принцип действия

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Принцип работы 4-тактных дизелей В результате работы на практическом занятии студент изучает принцип работы 4-тактных дизелей и

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	определяет фазы газораспределения
2	Кривошипно–шатунные механизмы судовых дизелей В результате работы на практическом занятии студент изучает кривошипно–шатунные механизмы судовых дизелей, а также проводит анализ конструкций и оценку прочности поршневой группы дизеля
3	Степень неравномерности вращения коленчатого вала В результате работы на практическом занятии студент определяет степень неравномерности вращения коленчатого вала
4	Конструкции механизмов газораспределения дизелей В результате работы на практическом занятии студент выполняет анализ конструкций механизмов газораспределения высокооборотных и среднеоборотных дизелей, их влияние на наполнение цилиндра
5	Топливные системы дизелей В результате работы на практическом занятии студент выполняет анализ топливных систем дизелей и изучает обслуживание ТНВД и пружинных форсунок
6	Системы смазки и охлаждения дизелей В результате работы на практическом занятии студент проводит анализ систем смазки и охлаждения и определяет составляющие удельного теплового баланса при отводе теплоты
7	Системы воздушного и стартерного пуска. В результате работы на практическом занятии студент изучает системы воздушного и стартерного пуска.
8	Пуск дизеля В результате работы на практическом занятии студент выполняет: - Подготовку к пуску дизеля после кратковременной стоянки, пуск, прогрев и остановку дизеля - Подготовку к пуску дизеля после длительной стоянки, пуск, прогрев и остановка дизеля

#### 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	Епифанов, В. С. Конструкция двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс] : Методические рекомендации. - Москва : Альтаир МГАВТ, 2013 - 108 с. - Текст : электронный	ЭБС ZNANIUM.COM [ <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a> ] - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/447682">https://znanium.com/catalog/product/447682</a>

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 [https://znanium.com] -URL: https://znanium.com/catalog/product/1158093 – Режим доступа: по подписке.
3	Лебедев, О. Н. Двигатели внутреннего сгорания речных судов : учебник для вузов / О. Н. Лебедев, В. А. Сомов, С. А. Калашников. - Москва : Транспорт, 1990. - 328 с. - ISBN 5-277-01005-X. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/1057385
4	Епифанов, В. С. Устройство судовых двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / В. С. Епифанов. - Москва : МГАВТ, 2006. - 107 с. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: https://znanium.com/catalog/product/401090

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>

Международная реферативная база данных научных изданий «Web of science» <https://clarivate.com/products/web-of-science/databases/>

Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

Российский Речной Регистр <http://www.rivreg.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).

1. Операционная система Microsoft Windows 7 (Полная лицензионная версия);

2. Офисный пакет приложений MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint) (Полная лицензионная версия);

3. Система автоматизированного проектирования Autocad

4. Система автоматизированного проектирования Компас

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

Для проведения аудиторных занятий по дисциплине используется аудитория с мультимедийным оборудованием: проектор, экран, персональный компьютер/ноутбук.

Помещение для проведения лабораторных работ, оснащенные следующим оборудованием:

Стенд С7 «Катерпиллар»,

лабораторные стенды «Испытания топливных насосов и форсунок»,

лабораторный стенд 6ЧСП18/22-ДГР100/750;

ЗД6Н;

6Ч 18/22 – 2 шт.;

холодный стенд 6L 275 PNR,

стенд для регулировки ТНВД для снятия характеристик и регулировки ТПА,

стенд для опрессовки форсунок,

стенд топливная аппаратура высокого давления,

стенд конструкция v-образного двигателя,

стенд исследование конструкции 2х -тактного двигателя,

стенд реверс-редуктор – 2 шт,

компрессорная станция, фундаментная рама - 2 шт,

коленчатый вал - 2 шт,

поршень – 5 шт.,

шатун,

ТНВД, турбокомпрессор,

лабораторный стенд КОАВ-68



9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

## Авторы

Доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Судовые энергетические установки,  
электрооборудование судов и  
автоматизация» Академии водного  
транспорта

Елифанов Вячеслав  
Сергеевич

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

Крутиёв Сергей  
Михайлович

Лист согласования

Заведующий кафедрой СЭУ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

В.А. Зябров

А.Б. Володин