

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АВТ



А.Б. Володин

22 января 2021 г.



Кафедра «Судовые энергетические установки» Академии водного транспорта

Автор Епифанов Вячеслав Сергеевич, к.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Конструкции двигателей внутреннего сгорания**

Специальность:	26.05.06 – Эксплуатация судовых энергетических установок
Специализация:	Эксплуатация судовых энергетических установок
Квалификация выпускника:	Инженер-судомеханик
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2019

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 5 21 января 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">А.Б. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 2 15 января 2021 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">В.А. Зябров</p>
--	--

Рабочая программа учебной 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: 15.01.2021

Москва 2021 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Конструкции двигателей внутреннего сгорания" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Введение в специальность:**

Знания:

Умения:

Навыки:

#### **2.1.2. Математика:**

Знания: Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных

Умения: Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности

Навыки: Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами.

#### **2.1.3. Начертательная геометрия. Инженерная графика:**

Знания:

Умения:

Навыки:

#### **2.1.4. Учебная (ознакомительная) практика:**

Знания:

Умения:

Навыки:

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Детали машин и основы конструирования

2.2.2. Динамика судовых ДВС

2.2.3. Подготовка моториста

2.2.4. Судовые двигатели внутреннего сгорания

2.2.5. Судовые турбомшины

2.2.6. Эксплуатация судовых двигателей внутреннего сгорания

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПК-1 Способен нести машинную вахту на основе установленных принципов несения машинных вахт	<p>Знать и понимать: ПК-1.1. Знает основные принципы несения машинной вахты;  ПК-1.2. Знает обязанности, связанные с принятием вахты;  ПК.1.4. Знает и умеет выполнять основные обязанности во время несения вахты;  ПК.1.5. Знает правила и умеет вести машинный журнал;  ПК-1.6. Знает основные правила и имеет навыки снятия и фиксации показаний приборов;  ПК-1.7. Знает и умеет выполнять обязанности связанные с передачей вахты;</p> <p>Уметь: -</p> <p>Владеть: ПК-1.3. Обладает навыками принятия вахты в соответствии с требованиями конвенции;</p>
2	ПК-5 Способен выполнять безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления	<p>Знать и понимать: ПК-5.1. Знает принципы безопасных процедур эксплуатации механизмов двигательной установки и систем управления ею;  ПК-5.3. Знает правила безопасной эксплуатации двигательной установки и систем ее управления;  ПК-5.4. Знает правила и обладает навыками эксплуатации двигательной установки в аварийных ситуациях;</p> <p>Уметь: ПК-5.2. Умеет идентифицировать ситуации, требующие применения аварийной процедуры эксплуатации двигательной установки;</p> <p>Владеть: -</p>
3	ПК-53 Способен использовать ручные инструменты, станки и измерительные инструменты для изготовления деталей и ремонта на судне	<p>Знать и понимать: -</p> <p>Уметь: ПК-53.1. Умеет использовать ручные инструменты, станки и измерительные инструменты;</p> <p>Владеть: -</p>
4	ПК-55 Способен выполнить техническое обслуживание и ремонт судовых механизмов и оборудования	<p>Знать и понимать: ПК-55.1. Знает и имеет навыки работы с механизмами;  ПК-55.4. Знает проектные характеристики и принципы выбора материалов, используемых при изготовлении и ремонте судов и оборудования; ПК-55.5. Знает характеристики и ограничения процессов, используемых для изготовления и ремонта;  ПК-55.6. Знает свойства и параметры, учитываемые при изготовлении и ремонте систем и их компонентов;</p> <p>Уметь: ПК-55.2. Умеет осуществлять техническое обслуживание и ремонт, разборку, настройку и</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		<p>сборку механизмов и оборудования;  ПК-55.3. Умеет использовать надлежащие специализированные инструменты и измерительные приборы;  ПК-55.7. Умеет использовать различные изоляционные материалы и упаковки;</p> <p>Владеть: -</p>
5	ПК-57 Способен читать схемы трубопроводов, гидравлических и пневматических систем	<p>Знать и понимать: -</p> <p>Уметь: ПК-57.1. Умеет читать чертежи и справочники, относящиеся к механизмам;  ПК-57.2. Умеет читать схемы трубопроводов, гидравлических и пневматических систем;</p> <p>Владеть: -</p>
6	ПК-61 Способен читать электрические и простые электронные схемы	<p>Знать и понимать: -</p> <p>Уметь: ПК-61.1. Умеет читать простые электрические схемы;</p> <p>Владеть: -</p>
7	ПК-63 Способен устанавливать причины отказов судового оборудования, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению	<p>Знать и понимать: ПК-63.1. Знает методы, последовательность сбора фактов, определение их логической связи, определение причин отказов и объема аварийных ремонтных работ, формирование мероприятий для их предупреждения в будущем;</p> <p>Уметь: -</p> <p>Владеть: -</p>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетных единиц (72 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 4
Контактная работа	34	34,15
Аудиторные занятия (всего):	34	34
В том числе:		
лекции (Л)	14	14
практические (ПЗ) и семинарские (С)	20	20
Самостоятельная работа (всего)	38	38
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме					Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	Раздел 1 Тенденции развития конструкций дизелей Классификация СДВС. Топливо и смазочные материалы Принцип действия двухтактных и четырехтактных ДВС. Типоразмерный ряд дизелей разных типов	2		4			6	ЗаО, ПК1
2	4	Раздел 2 Конструкции, материал, условия работы деталей кривошипно-шатунного механизма Поршневая группа Шатунная группа Коленчатый вал, маховик.	2		4			6	ЗаО, ПК1
3	4	Раздел 3 Конструкции, материал, условия работы неподвижных деталей. Остов двигателя Втулки цилиндров Крышки цилиндров (головки цилиндров)	2					2	ЗаО, ПК1
4	4	Раздел 4 Механизм газораспределения Схемы привода механизма. Фазы газораспределения Конструкции клапанных	1		2			3	ЗаО, ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		механизмов, условия работы. Материал и конструкции клапанов							
5	4	Раздел 5 Топливная система. 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.	2		2			4	ЗаО, ПК2
6	4	Раздел 6 Система смазки. 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	2		2			4	ЗаО, ПК2
7	4	Раздел 7 Система охлаждения. Основные схемы	1					1	ЗаО, ПК2



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		системы охлаждения и требования к ним. Устройство элементов системы охлаждения и требования к ним. Обслуживание системы охлаждения.							
8	4	Раздел 8 Системы газообмена. 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	1					1	ЗаО, ПК2
9	4	Раздел 9 Системы пуска и реверса. Назначение и устройство систем электростартерного и воздушного пуска. Принцип действия, обслуживание. Система реверса, требования к системе, устройство, принцип действия.	1		6			7	ЗаО, ПК2
10		Всего:	14		20		38	72	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 20 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 1 Тенденции развития конструкций дизелей	Принцип работы 4-тактных дизелей. Определение фаз газораспределения	4
2	4	РАЗДЕЛ 2 Конструкции, материал, условия работы деталей кривошипно-шатунного механизма	Кривошипно–шатунные механизмы судовых дизелей. Анализ конструкций и оценка прочности поршневой группы дизеля	2
3	4	РАЗДЕЛ 2 Конструкции, материал, условия работы деталей кривошипно-шатунного механизма	Анализ конструкций кривошипно–шатунных механизмов судовых дизелей. Определение степени неравномерности вращения коленчатого вала	2
4	4	РАЗДЕЛ 4 Механизм газораспределения	Анализ конструкций механизмов газораспределения высокооборотных и среднеоборотных дизелей, их влияние на наполнение цилиндра	2
5	4	РАЗДЕЛ 5 Топливная система.	Анализ топливных систем дизелей. Обслуживание ТНВД и пружинных форсунок	2
6	4	РАЗДЕЛ 6 Система смазки.	Анализ систем смазки и охлаждения. Определение составляющих удельного теплового баланса при отводе теплоты	2
7	4	РАЗДЕЛ 9 Системы пуска и реверса.	Системы воздушного и стартерного пуска.	2
8	4	РАЗДЕЛ 9 Системы пуска и реверса.	Подготовка к пуску дизеля после кратковременной стоянки, пуск, прогрев и останов дизеля	2
9	4	РАЗДЕЛ 9 Системы пуска и реверса.	Подготовка к пуску дизеля после длительной стоянки, пуск, прогрев и останов дизеля	2
ВСЕГО:				20/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Для реализации познавательной и творческой активности обучающихся в учебном процессе используются современные образовательные технологии, дающие возможность повышать качество образования, более эффективно использовать аудиторное время. В процессе обучения используются методы классического и проблемного обучения. 100% занятий семинарского типа представляют собой занятия с элементами проблемного обучения.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью.

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения, разбор конкретных ситуаций. Для контроля знаний проводятся опросы, выполнение курсовой работы.

При изучении курса предусмотрены различные формы контроля усвоения материала: в конце практических занятий (семинарского типа) проводятся опросы (письменные и устные) с целью выявления уровня усвоения материала дисциплины, возможность написания исследовательской работы (доклада, реферата и т.д.)

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4		<p>Самостоятельная работа</p> <p>Подготовка к практическим работам</p> <p>1. Изучение теоретических основ проведения практической работы.</p> <p>2. Написание конспекта по выполнению практической работы.</p> <p>Подготовка к зачету</p> <p>Изучение теоретических вопросов по разделам:</p> <p>Тенденции развития конструкций дизелей</p> <p>Конструкции, материал, условия работы деталей кривошипно-шатунного механизма</p> <p>Конструкции, материал, условия работы неподвижных деталей.</p> <p>Механизм газораспределения</p> <p>Топливная система.</p> <p>Система смазки.</p> <p>Система охлаждения.</p> <p>Системы газообмена.</p> <p>Системы пуска и реверса.</p>	38
ВСЕГО:				38

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Конструкция двигателей внутреннего сгорания	Епифанов Вячеслав Сергеевич	МГАВТ, 2013 <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=199216">https://znanium.com/catalog/document?id=199216</a>	Все разделы
2	Техническая эксплуатация, диагностирование и ремонт двигателей внутреннего сгорания	Александров Антон Вячеславович, Алексахин Сергей Васильевич, Долгов Иван Алексеевич, Тармин Виктор Анатольевич, Шатров Михаил Георгиевич	РИОР, 2021 <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=371071">https://znanium.com/catalog/document?id=371071</a>	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Двигатели внутреннего сгорания речных судов	Лебедев Олег Николаевич, Сомов Виталий Александрович, Калашников Станислав Александрович	Транспорт, 1990 <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=347184">https://znanium.com/catalog/document?id=347184</a>	Все разделы
4	Устройство судовых двигателей внутреннего сгорания	Епифанов Вячеслав Сергеевич	МГАВТ, 2006 <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=215740">https://znanium.com/catalog/document?id=215740</a>	Все разделы

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Справочная правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>

Общество с ограниченной ответственностью «Электронное издательство ЮРАЙТ»  
[www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

Российский Речной Регистр <http://www.rivreg.ru>

Российский морской регистр судоходства <http://www.rs-class.org/ru/>

Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>

Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM" <https://znanium.com>

Научно-техническая библиотека Российского университета транспорта <http://library.miit.ru>

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

### **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

- 1 MBTU Моделирование в САУ Учебная версия
- 2 «Консультант Плюс» Справочно-правовая система Полная лицензионная версия
- 3 Операционная система Microsoft Windows 7 Операционная система Полная лицензионная версия
- 4 MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint) Офисный пакет приложений Полная лицензионная версия

### **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Учебный кабинет СДВС.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций.

Специализированная мебель.

Стенды вспомогательного судового оборудования, плакаты - 10 шт.

Лаборатория судовых двигателей внутреннего сгорания.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций.

Специализированная мебель.

Лабораторный стенд испытания топливных насосов и форсунок

Лабораторный стенд 6ЧСП18/22-ДГР100/750; 3Д6 – 5 шт; 3Д6Н; 6Ч 18/22 – 2 шт.; 6ЧСП18/22; 3Д6Н;

Холодный стенд 6L 275 PNR

Стенд для регулировки ТНВД для снятия характеристик и регулировки ТПА - 1 шт.

Стенд для опрессовки форсунок - 1 шт.

Стенд топливная аппаратура высокого давления - 1 шт.

Стенд конструкция v-образного двигателя - 1 шт.

Стенд исследование конструкции 2х тактного двигателя - 1 шт.

Стенд реверс- редуктор – 2 шт

Компрессорная станция - 1 шт.

фундаментная рама 2 шт

коленчатый вал 2 шт

поршень – 5 шт.

Шатун - 2 шт.

ТНВД - 1 шт.

турбокомпрессор - 1 шт.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Лекции являются основным видом учебных занятий в университете. В лекционном курсе излагаются современные научные взгляды и освещаются основные вопросы изучаемой области знаний.

Значительную часть теоретических знаний обучающийся должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета).

Для подготовки к практическим работам необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических работах нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Значительную часть теоретических знаний обучающийся должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников. Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим работам, экзамену, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.