

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
		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; Владеть: -
5	ПК-57 Способен читать схемы трубопроводов, гидравлических и пневматических систем	Знать и понимать: - Уметь: ПК-57.1. Умеет читать чертежи и справочники, относящиеся к механизмам; ПК-57.2. Умеет читать схемы трубопроводов, гидравлических и пневматических систем; Владеть: -
6	ПК-61 Способен читать электрические и простые электронные схемы	Знать и понимать: - Уметь: ПК-61.1. Умеет читать простые электрические схемы; Владеть: -
7	ПК-63 Способен устанавливать причины отказов судового оборудования, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению	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; Уметь: - Владеть: -

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 промежуточной 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 https://znanium.com/catalog/document?id=199216	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 https://znanium.com/catalog/document?id=371071	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 https://znanium.com/catalog/document?id=347184	Все разделы
4	Устройство судовых двигателей внутреннего сгорания	Епифанов Вячеслав Сергеевич	МГАВТ, 2006 https://znanium.com/catalog/document?id=215740	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

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.