

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна
 Должность: Директор
 Дата подписания: 02.06.2026 15:17:17
 Уникальный программный ключ:
 0a44cc3e5f5bb746f50173cba89718ffd301d635

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Омский институт водного транспорта - филиал Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Сибирский
государственный университет водного транспорта"

Б1.В.12

Судовые двигатели внутреннего сгорания
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Специальных технических дисциплин (ОИВТ)		
Учебный план	ОИВТ-26.05.05.03-СВВ-26-зфо-26-27.plx		
Образовательная программа	26.05.05 СУДОВОЖДЕНИЕ Профиль: Судовождение на внутренних водных путях и в прибрежном плавании с правом эксплуатации судовых энергетических установок		
	год начала подготовки 2026		
Квалификация	инженер-судоводитель		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах: экзамен 4 курсовая работа 4	
в том числе:			
аудиторные занятия	18		
самостоятельная работа	138		
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	6		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	4	6	4
Практические	12	4	12	4
Иная контактная работа	6		6	
Итого ауд.	18	8	18	8
Контактная работа	24	8	24	8
Сам. работа	138	20	138	20
Часы на контроль	18		18	
Итого	180	28	180	28

Рабочая программа дисциплины

Судовые двигатели внутреннего сгорания

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 26.05.05 Судовождение (приказ Минобрнауки России от 15.03.2018 г. № 191)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.05.05 СУДОВОЖДЕНИЕ

год начала подготовки 2026

Рабочую программу составил(и):

Загвоздин Юрий Геннадьевич

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Калекин Владимир Вячеславович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью дисциплины «Судовые двигатели внутреннего сгорания» является подготовка специалиста, владеющего основными положениями теории ДВС, умеющего использовать эти знания для решения практических задач, осваивать новые типы двигателей, оценивать их технико-экономические характеристики и обеспечить их оптимальную эксплуатацию.

К основным задачам дисциплины относятся:

- изучение теории рабочего процесса, газообмена и топливоподачи;
- изучение методов, позволяющих оценивать и оптимизировать работу систем топливоподачи и воздухооборота;
- получение знаний о современных средствах исследования и диагностирования процессов в судовых дизелях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок. Часть. ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха
2.1.2	Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства
2.1.3	Механика
2.1.4	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.1.5	Физика
2.1.6	Математика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
2.2.3	Судовые турбомашины
2.2.4	Автоматизированные системы судовых энергетических установок
2.2.5	Судовые котельные и паропроизводящие установки
2.2.6	Плавательная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-32: 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-32.1: Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации главного двигателя и связанных с ним вспомогательных систем

ПК-32.2: Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации парового котла и связанных с ним вспомогательных механизмов и паровых систем

ПК-32.3: Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации других вспомогательных систем управления и механизмов, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции

ПК-32.4: Способен 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

ПК-86: Способен читать схемы трубопроводов, гидравлических и пневматических систем

ПК-86.1: Умеет читать чертежи и справочники, относящиеся к механизмам

ПК-86.2: Умеет читать схемы трубопроводов, гидравлических и пневматических систем

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Судовые двигатели внутреннего сгорания				

1.1	Лек	Тема 1 Методы расчета и анализа рабочих процессов в цилиндре судового дизеля, системах газообмена и топливopодачи /Лек/	4	4		
1.2	Пр	Исследование процесса топливopодачи /Пр/	4	4		
1.3	Ср	Тема 1 Методы расчета и анализа рабочих процессов в цилиндре судового дизеля, системах газообмена и топливopодачи /Ср/	4	20		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1 Методы расчета и анализа рабочих процессов в цилиндре судового дизеля, системах газообмена и топливopодачи [1, 2]

Методы термодинамического расчета двигателей. Расчёт свойств рабочего тела. Количество воздуха, необходимое для сгорания топлива. Воздушно-топливное отношение и коэффициент избытка воздуха при сгорании. «Чистые» продукты сгорания. Расчёт состава рабочего тела на такте сжатия. Расчёт состава рабочего тела на такте расширения. Расчёт теплоемкости рабочего тела.

Коэффициент остаточных газов. Количество продуктов сгорания. Состав рабочего тела на тактах сжатия и расширения. Теплоемкость, внутренняя энергия и энтальпия рабочего тела. Температура и давление рабочего тела в момент закрытия выпускного клапана. Коэффициент наполнения.

Среднее индикаторное давление и его определение по развернутой индикаторной диаграмме. Индикаторная мощность, первое уравнение мощности. Удельный индикаторный расход топлива. Индикаторный КПД и формулы для его расчета и анализа. Механические потери и механический КПД. Их зависимость от различных факторов и методы определения.

Эффективная мощность, среднее эффективное давление. Удельный эффективный расход топлива и эффективный КПД. Второе уравнение мощности и его анализ. Схемы и системы наддува. Охлаждение наддувочного воздуха. Тепловой баланс дизеля. Расчет статей теплового баланса дизеля. Расчёт теплообмена в цилиндре дизеля. Уравнение теплоотдачи.

Лучистый и конвективный теплообмен между газом и стенками цилиндра. Их роль на различных участках процесса. Расчёт коэффициента теплоотдачи. Анализ формулы Г. Вошни, ее сопоставление с формулой Г. Хохенберга. Расчёт процесса сжатия в дизеле. Постановка задачи. Дифференциальное уравнение 1-го закона термодинамики применительно к процессу сжатия в цилиндре. Схема численного решения дифференциального уравнения. Анализ теплообмена в процессе сжатия.

Впрыскивание топлива. Характеристика впрыскивания. Методика расчета процесса топливopодачи в дизеле.

Принципиальный подход.

Распыливание топлива. Механизмы распыливания. Распределение Розин-Раммлера. Показатели качества распыливания, их зависимость от различных факторов. Упрощенная оценка качества распыливания. Вывод общего вида формул для расчета средних диаметров капель и длины струи (методом теории подобия). Формулы для среднего диаметра капель. Структура топливной струи и динамика ее развития. Закономерности испарения единичной капли. Особенности испарения топливной струи. Организация объемного, объемно-плёночного и плёночного смесеобразования.

Период задержки воспламенения в дизеле. Зависимость периода задержки воспламенения от различных факторов и его расчет. Метод учёта переменной температуры и давления за время задержки воспламенения. Кинетическое и диффузионное сгорание. Зависимость параметров процесса сгорания от различных факторов. Способы улучшения сгорания в дизелях. Относительная скорость сгорания топлива. Расчёт индикаторной диаграммы на участке сгорания и расширения. Эмпирические формулы для расчета относительной скорости сгорания.

Расчёт газообмена в дизеле. Общее дифференциальное уравнение для процессов газообмена. Расчёт выпуска. Расчёт продувки. Расчёт впуска.

Тема 2 Эксплуатационные характеристики и режимы работы судовых дизелей, их оптимизация. Выбор ограничительных параметров и характеристик [1, 2] Классификация характеристик судовых дизелей. Нагрузочные, экономические и регуляторные характеристики. Внешние, частичные и ограничительные характеристики. Винтовые, универсальные и регуляторные характеристики. Пуск дизеля. Методы, обеспечивающие готовность, надежный пуск и контроль режимов работы главного двигателя. Работа дизеля при разгоне и свободном торможении судна. Активное торможение судна с главным двигателем реверсивным и с реверс-редуктором. Наброс нагрузки на дизель-генератор.

Тема 3 Диагностика и испытания судовых дизелей. Регулирование параметров и дизеля в целом [1, 2]

Регулировка судовых двигателей внутреннего сгорания по статическим параметрам. Оценка погрешности индицирования в зависимости от точности определения ВМТ на индикаторной диаграмме. Порядок процедуры определения ВМТ.

Статические характеристики топливной аппаратуры. Порядок снятия регулировочных характеристик ТНВД. Их использование для регулировки параметров рабочего процесса в цилиндрах двигателя. Диагностические характеристики топливной аппаратуры. Порядок получения диагностических характеристик. Их использование для целей регулировки мощности по цилиндрам и для предельно допустимого ухудшения технического состояния топливной аппаратуры по условиям безопасности мореплавания. Использование индикаторной диаграммы для диагностирования дизеля.

Использование диаграммы давления впрыскивания для диагностирования дизеля. Система диагностирования дизеля НК-100, специализированный комплекс контроля и дефектации теплотехнических параметров дизеля «Дизель адмирал».

Тема 4 Динамика судовых дизелей [1, 2]

Определение сил, действующих в кривошипно-шатунном механизме дизеля. Расчет сил и моментов, действующих на коленчатый вал.

Крутильные колебания в ДВС. Принципы ослабления и ограничения крутильных колебаний и динамических нагрузок в системе судового валопровода и кривошипно-шатунного механизма.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

- 1.Решение задач на практических занятиях.
- 2.Опросы.
- 3.защита курсовой работы
- 4.Экзамен.

6.2. Темы письменных работ**6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков****6.4. Методические рекомендации к проведению промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

На итоговый контроль выносятся учебный материал, рассмотренный на лекционных, практических занятиях, а также темы, которые были предложены для самостоятельного изучения .

Формой проведения итогового контроля по данной дисциплине является экзамен, который проводится в устной форме с использованием билетов, содержащих теоретическую и практическую часть. Также допустимо проведение итогового контроля в письменной форме. О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно.

Методика оценки экзамен по дисциплине

Экзамен по дисциплине направлен на оценку знаний, умений и навыков, характеризующих освоение части компетенции

Итоговый балл «отлично» ставится, если студент раскрыл содержание теоретической и практической частей билета на 85%-100%.

Итоговый балл «хорошо» ставится, если студент раскрыл содержание теоретической и практической частей билета на 70%-84%.

Итоговый балл «удовлетворительно» ставится, если студент раскрыл содержание теоретической и практической частей билета на 50%-69%.

Итоговый балл «неудовлетворительно» ставится, если студент раскрыл содержание теоретической и практической частей билета менее, чем на 49%.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства****7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем****8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Доска учебная не менее - 1 шт., компьютерная техника (системный блок или ноутбук), экран для мультимедиа проектора, проектор, стол и стул преподавателя, столы и стулья для обучающихся
Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Стол и стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ОИВТ