

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Никишкин Татьяна Юрьевна
 Должность: Директор
 Дата подписания: 25.06.2026 16:25:22
 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.ДВ.06.01

Применение топлив и масел на судах рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Специальных технических дисциплин (ОИВТ)**

Учебный план ОИВТ-26.05.06.03-СЭА-26-зфо-26-27.plx

Образовательная программа 26.05.06 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК
 Профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок и средств автоматизации

год начала подготовки 2026

Квалификация **инженер-механик**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачет 5
аудиторные занятия	6	
самостоятельная работа	64	
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	2	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Практические	2	2	2	2
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	64	64	64	64
Итого	72	72	72	72

Рабочая программа дисциплины

Применение топлив и масел на судах

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок (приказ Минобрнауки России от 15.03.2018 г. № 192)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.05.06 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

год начала подготовки 2026

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., доцент, Загвоздин Юрий Геннадьевич

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Калекин Владимир Вячеславович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью изучения дисциплины «Применение топлив и масел на судах» является формирование у студентов представления о физико-химических, эксплуатационных, энергетических, моторных и экологических характеристик нефтяных топливах и смазочных материалов для судовых энергетических установок

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок. Часть. ООП:		Б1.В.ДВ.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Судовые котельные и паропроизводящие установки	
2.1.2	Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха	
2.1.3	Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства	
2.1.4	Введение в специальность	
2.1.5	Эксплуатация судовых вспомогательных механизмов, устройств и систем	
2.1.6	Двухтопливные и традиционные двигательные установки судов	
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	Автоматизированные системы управления судовыми энергетическими установками	
2.2.3	Вахтенное обслуживание судовых энергетических установок	
2.2.4	Диагностирование систем автоматического управления	
2.2.5	Измерение параметров рабочих процессов в судовых энергетических установках и контрольно-измерительные приборы	
2.2.6	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
2.2.7	Анализ причин повреждений судовых технических средств	
2.2.8	Основы технической эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматизации	

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

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

ПК-5.1: Осуществляет регулирование судовых двигательных установок для безопасной работы с учетом международных конвенции и требования

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-6.1: Осуществляет подготовку и эксплуатацию главной СЭУ и судовых вспомогательных систем

ПК-7: Способен осуществлять эксплуатацию систем: топливных, смазочных, балластных и других насосных систем и связанных с ними систем управления

ПК-7.1: Осуществляет эксплуатацию топливных и смазочных систем, балластных и других насосных 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. Применение топлив и масел на судах				
1.1	Лек	Тема 1. Виды и запасы земных энергоресурсов. /Лек/	5	0,5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.2	Ср	Виды и запасы земных энергетических ресурсов и их анализ по данным МИРЭК. Основные виды топлива нефтяного происхождения для ДВС. История их производства и развитие ДВС. /Ср/	5	10	Л1.1	
1.3	Лек	Тема 2. Характеристики нефтяных топлив для СДВС /Лек/	5	1	Л1.2Л2.1	

1.4	Пр	Цетановое число (ЦЧ) как показатель качества топлива, характеризующий самовоспламенение его в дизеле. Методы определения. Характеристики процесса горения в дизеле и стадии акта дизельного цикла. /Пр/	5	1	Л1.2	
1.5	Ср	Влияние состава и свойств дизельного топлива на дымность и токсичность отработавших газов дизеля. Нормирование. Стандарты ЕВРО. Дизельное топливо ЕВРО (ГОСТ Р52368-2005) /Ср/	5	16	Л1.1	
1.6	Лек	Тема 3. Химмотология топлив и масел /Лек/	5	0,5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.7	Ср	Первичные и вторичные проблемы химмотологии топлива. Десять главных задач химмотология. Энергетический потенциал топлива. Формулы Д.И. Менделеева. Топливоздушные смеси, их сгорание, коэффициент избытка воздуха и элементный состав топлива. /Ср/	5	12	Л1.1 Л1.2	
1.8	Лек	Тема 4. Способы получения топлив и масел /Лек/	5	0,5	Л1.2Л2.1	
1.9	Ср	Процессы первичной переработки нефти. Общая схема переработки нефти. Вторичные процессы нефтепереработки. Цели и назначение. Термический крекинг и изобретения В.Г. Шухова. Каталитический крекинг нефтяного сырья. /Ср/	5	12	Л1.2	
1.10	Лек	Тема 5. Смазочные материалы для СЭУ /Лек/	5	0,5	Л1.2Л2.1	
1.11	Пр	Смазочные материалы для узлов судовых машин и механизмов. /Пр/	5	1	Л1.2	
1.12	Ср	Способы получения моторных и трансмиссионных масел и смазок. Основные показатели качества смазочных масел. Вязкостно-температурные свойства смазочных масел. /Ср/	5	14	Л1.2	
1.13	Лек	Тема 6. Товарные марки смазочных масел для судовой /Лек/	5	1	Л1.1Л2.2	
1.14	ИКР	/ИКР/	5	2	Л1.1 Л1.2	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1 Виды и запасы земных энергоресурсов. Нефтяное топливо; процессы пере-работки нефти. Дизельное топливо. Характеристика четырех главных проблем человеческой деятельности и их связь с энергетической проблемой. Виды и запасы земных энергетических ресурсов и их анализ по данным МИРЭК. Основные виды топлива нефтяного происхождения для ДВС. История их производства и развитие ДВС. Совместимость двигателя и топлива. Процессы первичной переработки нефти. На- значение, продукция и товарные марки топлива. Деструктивная (вторичная) переработка нефтепродуктов. Методы, цель и продукция. Основные показатели качества дизельного топлива по ГОСТ 305-82. Анализ показателей. Схема распределения энергии от сгорания топлива в поршневом ДВС. Показатели оценки экономичности двигателя

Тема 2 Характеристики нефтяных топлив для СДВС . Значение фракционного состава дизельного топлива. Влияние на процесс сгорания в дизеле. Период задержки воспламенения в дизелях. Методы определения. Анализ по индикаторной диаграмме. Цетановое число (ЦЧ) как показатель качества топлива, характеризующий самовоспламенение его в дизеле. Методы определения. Характеристики процесса горения в дизеле и стадии акта дизельного цикла. Индикаторная диаграмма, характеристики впрыска и тепловыделения в дизелях, их совместный анализ. Влияние цетанового числа топлива на характер индикаторной диаграммы дизеля и его показатели. Влияние состава и свойств дизельного топлива на дымность и токсичность отработавших газов дизеля. Нормирование. Стандарты ЕВРО. Дизельное топливо ЕВРО (ГОСТ Р52368-2005)

Тема 3 Химмотология топлива и масел. Первичные и вторичные проблемы химмотологии топлива. Десять главных задач химмотологии. Энергетический потенциал топлива. Формулы Д.И. Менделеева. Топливовоздушные смеси, их сгорание, коэффициент избытка воздуха и элементный состав топлива.

Тема 4 Способы получения топлив и масел. Процессы первичной переработки нефти. Общая схема переработки нефти. Вторичные процессы нефтепереработки. Цели и назначение. Термический крекинг и изобретения В.Г. Шухова. Открытие процессора А.А. Летнего. Каталитический крекинг нефтяного сырья.

Тема 5 Смазочные материалы для СЭУ. Понятие о трибосистеме. Смазочные материалы для узлов судовых машин и механизмов. Назначение и классификация. Общие требования к свойствам смазочных масел. Способы получения моторных и трансмиссионных масел и смазок. Основные показатели качества смазочных масел. Вязкостно-температурные свойства смазочных масел.

Тема 6 Товарные марки смазочных масел. Нагары, лакообразование и осадки в машинах и механизмах и роль смазочных масел в их образовании. Коррозионная активность и моющие свойства смазочных масел. Классификация и маркировка моторных масел

Тема 7 Моторная оценка качества масел. Регенерация масел. Маркировка и ассортимент трансмиссионных масел. Пластичные, твердые и самосмазывающие материалы. Области применения. Характеристики и области применения смазок: вазелина, солидолов, констатинов.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

1. Вопросы текущего контроля.
2. Вопросы к зачету.

6.2. Темы письменных работ

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков

Перечень вопросов к зачету

Пример вопросов для проверки формирования знаний:

1. Воспламеняемость топлива в дизелях: С какой целью определяют значение цетанового числа дизельного топлива? Методы для определения ЦЧ топлива, их преимущества и недостатки? Что служит эталоном при определении ЦЧ на моторной установке? Что такое температура самовоспламенения топлива? Преимущества и недостатки применения в дизелях топливных смесей. Факторы, влияющие на стабильность топливных смесей. Анализ физико- химических, энергетических и эксплуатационных показателей дизельного топлива по ГОСТ 305-82. Какие присадки к топливу используют для повышения ЦЧ? От каких факторов зависит значение ЦЧ топлива? Как влияет значение ЦЧ топлива на характер индикаторной диа- граммы дизеля?
2. Вода и механические примеси в нефтепродуктах: Какую опасность представляет на- личие воды в нефтепродуктах? Методы определения содержания воды в нефтепродуктах. Как влияет присутствие механических примесей в дизельных топливах на работу топливоподающей аппаратуры? Методы определения содержания механических примесей в нефтепродуктах. Методы качественного определения содержания механических примесей в нефте- продуктах. Какой состав механических примесей в моторных маслах и в топливах? Что такое зольность топлива, как ее определяют и нормируют? Что такое фактические смолы в дизель- ном топливе? Роль воды в водотопливных эмульсиях как топливе для дизеля. Пути попадания механических примесей в топливо и смазочные материалы для СЭУ.
3. Эксплуатационные показатели топлива для ДВС: Что называется фракцией и испаряемостью топлива? Как оценивается фракционный состав топлива? (ГОСТ 305-82; ГОСТ Р51105-97)? Какие характерные точки имеются на кривой фракционной перегонки? Какие параметры бензинов характеризует температура начала перегонки? О каких качествах топ- лива можно судить по температуре выкипания 10% топлива? По температуре выкипания ка- кой части топлива можно охарактеризовать рабочую фракцию? Почему нежелательно при- сутствие в топливе тяжелых его фракций? Как можно определить по данным разгонки топ- лива рабочие температуры окружающей среды, при которых возможен пуск двигателя

и его бесперебойная работа? Что характеризует октановое число топлива (ОЧ), как оно определяется? Укажите и расшифруйте марки бензина, которые вы исследовали или изучали.

Пример вопросов для проверки формирования способностей:

4. Давление насыщенных паров легких топлив: Что называется давлением насыщенных паров? Какая связь между испаряемостью топлив и давлением насыщенных паров? От каких факторов зависит величина давления насыщенных паров? Может ли давление насыщенных паров быть использовано в качестве косвенного показателя стабильности и пожарной опасности топлив? Как влияет давление насыщенных паров на склонность топлив к образованию паровых пробок, и какую опасность они представляют? Методы определения давления на- сыщенных паров. Влияние давления насыщенных паров на пусковые свойства топлив. Способы повышения детонационной стойкости бензинов. Фракционный состав бензинов. Физическая и химическая стабильность бензинов.

5. Плотность и вязкость нефтепродуктов: Что называется плотностью нефтепродукта. Для каких целей используется этот параметр? Что представляет собой вязкость жидкости? Кинематическая вязкость, единица величины, назначение. Динамическая вязкость, единица величины, связь с кинематической вязкостью, методика определения. Что называется условной вязкостью? Устройство вискозиметра и порядок определения кинематической вязкости. При каких температурах для различных нефтепродуктов стандартами нормируется кинематическая вязкость? С какой целью определяют зависимость вязкость от температуры? Влияние вязкости топлива на процессы распыливания. Влияние вязкости моторного масла на износы деталей ЦПГ?

6. Сера и смолистые соединения в топливе: Что такое фактические смолы? Как влияют смолистые вещества на работу бензинового и дизельного двигателя? Методы определения содержания фактических смол в топливе. Принцип действия и устройство прибора ПОС-77. Какую опасность представляют сернистые соединения в нефтепродуктах? Как определить присутствие серы в топливе при помощи медной пластинки? Как влияет наличие серы в топливе на токсичность выхлопных газов двигателя? Активные и неактивные сернистые соединения. Что такое кислотное число топлива его определение и нормирование?

7. Температура вспышки нефтепродуктов: Что называется температурой вспышки, воспламенения, самовоспламенения и для каких целей они определяются? Методика проведения испытания нефтепродукта в закрытом тигле. Методы определения температуры вспышки. Какая связь между давлением насыщенных паров и температурой вспышки? Можно ли по температуре вспышки судить о наличии в моторном масле топлива? Пределы температуры вспышки для дизельных топлив, бензинов, масел. Температура вспышки нефтепродуктов в закрытом и открытом тигле. Что такое низкотемпературные свойства нефтепродуктов? Как нормируется температура вспышки топлив?

8. Эксплуатационные качества моторных масел: С какой целью определяется зависимость $v=f(t)$? Что такое вязкость? Единицы измерения (размерность) кинематической и динамической вязкости. 4. Что называется индексом вязкости, как он определяется? Принцип действия загущающей присадки из полиизобутилена. Как определяется температура вспышки, как по ней оценивают качество масла? Объясните (расшифруйте) марку масла: М-10-Г2; М- 63/10-В1; М-10-Г2к; система SAE. Каким образом определяется наличие воды и механических примесей в масле? Классификация моторных масел (ГОСТ 17479.1-85). Преимущества и недостатки синтетических моторных масел.

9. Пластичные смазки для СЭУ: Что представляют собой консистентные (пластичные) смазки, их состав? Назначение консистентных смазок. Как классифицируются консистентные смазки? Что относят к внешним признакам смазок? Каким образом можно установить тип загустителя? Что называется температурой каплепадения консистентных смазок, для каких целей используется этот параметр? Порядок определения смазки по внешним признакам. Что представляет собой прибор для определения температуры каплепадения консистентных смазок, порядок ее определения? Что понимается под числом пенетрации?

10. Охлаждающие жидкости для СДВС: Чем обуславливается жесткость и щелочность воды? Чем отличается жесткая вода от мягкой? Каким показателем характеризуется коррозионность воды? Какая вода пригодна для приготовления охлаждающих жидкостей? Требования к охлаждающим жидкостям. Для чего необходима обработка воды для систем охлаждения дизелей? Что представляют собой незамерзающие жидкости? Основные свойства и марки незамерзающих жидкостей. Почему при испарении антифриза убыль восполняется водой, а при утечке – той же смесью (антифризом)?

6.4. Методические рекомендации к проведению промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

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

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

Критерии оценивания:

"неудовлетворительно" - Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом на них. Не имеет четкого представления об изучаемом материале, допускает грубые ошибки. Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки. Демонстрирует низкий уровень владения материалом, допуская грубые ошибки. Тест - менее 60% правильных ответов.

"удовлетворительно" - Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при ведении практических примеров.

Фрагментарное, знания без грубых ошибок Частичные, демонстрирует умения без грубых ошибок. Не отработаны навыки и приёмы самостоятельной работы без грубых ошибок. Тест - 60-75% правильных ответов.

"хорошо" - Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует основными понятиями. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно. Демонстрация знаний в базовом (стандартном) объёме, способность к

решению типовых задач. Демонстрация умений на базовом (стандартном) уровне Владение базовыми навыками и приемами под контролем или руководством. Тест - 76-89% правильных ответов.

"отлично" - Студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, но и видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано. Уместно используется информационный и иллюстративный материал. Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний. Демонстрация умений высокого уровня; способность разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи. Владение навыками и приемами на высоком уровне, способность дать собственную оценку изучаемого материала. Тест - 90-100% правильных ответов.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Возницкий И. В.	Практика использования морских топлив на судах: Учеб. пособие по специальности 2405	СПб., 2005
Л1.2	Пахомов Ю. А., Коробков Ю. П., Дмитриевский Е. В., Васильев Г. Л.	Топливо и топливные системы судовых дизелей: учеб.	М.: ТрансЛит, 2007

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Марков С. В., Троеглазова Н. Л.	Нефтяные топлива энергетических установок морских судов: учеб. пособие	Новороссийск: НГМА, 2004
Л2.2	Харин В. М., Занько О. Н., Декин Б. Г., Писклов В. Т.	Судовые машины, установки, устройства и системы: учеб.	Одесса: Феникс, 2010

7.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Операционная система Windows
Пакет программ MicrosoftOffice

7.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Полнотекстовая база данных ОИВТ
Электронный каталог библиотеки ОИВТ
Электронная библиотека "Юрайт"
Электронно-библиотечная система "Лань"

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
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Перечень: - основного оборудования: ученическая парта - 12 шт., стол преподавательский - 1 шт., доска учебная - 1 шт., мультимедийный проектор.- 1 шт , экран проекционный.- 1 шт. , ноутбук.- 1 шт., стул - 27 шт. - учебные наглядные пособия: Настенные плакаты: «Область применения гидравлических средств автоматизации», «Потери давления на местных сопротивлениях», «Объемный расход. Уравнения неразрывности», «Режим течения жидкости», «Средства изменения давления», «Структура гидропривода», «Потери давления по длине трубопровода», «Индикаторная диаграмма четырехтактного СДВС», «Активная турбина», «Электрический брашпиль», «Технологический процесс капитального ремонта распределительного вала 3Дб». Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: «Гидронасос шестерённый нерегулируемый с внешним зацеплением», «Установка для опрессовки топливных форсунок», макет для изучения топливной аппаратуры судового дизеля; макет

	для изучения кривошипно-шатунного механизма судового дизельного двигателя 4Ч 10,5/11; макет для изучения конструкции цилиндропоршневой группы судового дизельного двигателя; макет для изучения конструкции газораспределительного механизма судового дизельного двигателя; макет для изучения турбокомпрессора судового дизельного двигателя 6ЧН18/22; макет корпуса эжектора; коленчатый вал СДВС 6ЧН18/22.
--	---