

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 03.07.2026 19:16:32
 Уникальный программный ключ:
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**Федеральное государственное бюджетное
 образовательное учреждение высшего образования
 "Сибирский государственный университет водного транспорта"**

Б1.В.ДЭ.03.02

Альтернативные топлива для судовых энергетических установок рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Судовых энергетических установок		
Образовательная программа	26.03.02	Направление подготовки "Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры"	и
		Профиль "Судовые энергетические установки"	
		год начала подготовки 2023	
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	72	Виды контроля на курсах: зачет 8	
в том числе:			
аудиторные занятия	24		
самостоятельная работа	46		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	12 4/6			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	12	12	12	12
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	26	26	26	26
Сам. работа	46	46	46	46
Итого	72	72	72	72

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1021)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.03.02 Направление подготовки "Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры"
Профиль "Судовые энергетические установки"
год начала подготовки 2023

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Андрющенко С.П.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Лебедев Борис Олегович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	В дисциплине «Альтернативные топлива для судовых энергетических установок» рассмотрены вопросы классификации, свойств, топливopодготовки и систем питания дизеля на различных видах топлива.
1.2	Приведены основные сведения о традиционных и альтернативных топливах, используемых в дизельных энергетических установках речных судов.
1.3	Рассмотрены синтетические горючие, газовые конденсаты, растительные и минеральные масла, спирты, нефть, водород, природный газ, эмульсии, твердые топлива. Указаны характеристики работы дизелей на различных видах топлива, особенности образования вредных выбросов. Основное внимание уделяется вопросам использования экологически чистых видов топлив.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДЭ.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

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

ПК-4: Способен выполнять наладку, регулировку, эксплуатацию судового оборудования, систем и подготовительных работ при швартовных и ходовых испытаниях

ПК-4.1: Подготавливает технологическое оборудование и средства измерений перед проведением испытаний

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, принципы работы и правила эксплуатации используемого оборудования (контрольные средства, контрольно-измерительные приборы, устройства) при простых пусконаладочных работах
3.1.2	Требования технологической документации при проведении потенциально опасных работ, требования охраны труда и производственной санитарии, пожарной безопасности, экологической безопасности, требования по обеспечению живучести корабля (судна)
3.2	Уметь:
3.2.1	Выбирать методы испытаний судового оборудования в соответствии с техническими условиями, заданием и конструкторской документацией
3.2.2	Выбирать средства измерений и аппаратуру в соответствии с применяемыми методами проведения испытаний оборудования и систем корабля (судна, плавучего сооружения)
3.2.3	Проводить работы с соблюдением нормативных требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, гигиены труда и правил внутреннего трудового распорядка
3.2.4	Производить потенциально опасные работы с соблюдением требований технологической документации
3.3	Владеть:
3.3.1	Проведением предварительной проверки технологического оборудования перед проведением испытаний
3.3.2	Подготовкой к работе средств измерений и аппаратуры
3.3.3	Обработкой и представлением результатов испытаний технологического и вспомогательного оборудования

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1.				
Лек	Классификация топлив /Лек/	8	1	Л1.1	0
Ср	Классификация топлив /Ср/	8	4	Л2.1	0
Лек	Синтетические топлива /Лек/	8	1	Л1.1	0
Ср	Синтетические топлива /Ср/	8	4	Л2.1	0
Лек	Газовый конденсат /Лек/	8	1	Л1.1	0
Ср	Газовый конденсат /Ср/	8	4	Л2.1	0
Лек	Растительные и минеральные масла /Лек/	8	1	Л1.1	0

Ср	Растительные и минеральные масла /Ср/	8	4	Л2.1	0
Лек	Спирты /Лек/	8	1	Л1.1	0
Ср	Спирты /Ср/	8	4	Л2.1	0
Лек	Сырая нефть /Лек/	8	1	Л1.1	0
Ср	Сырая нефть /Ср/	8	4	Л2.1	0
Лек	Водород /Лек/	8	1	Л1.1	0
Ср	Водород /Ср/	8	4	Л2.1	0
Лек	Природный газ /Лек/	8	1	Л1.1	0
Ср	Природный газ /Ср/	8	4	Л2.1	0
Лек	Углеводородные газы /Лек/	8	1	Л1.1	0
Ср	Углеводородные газы /Ср/	8	4	Л2.1	0
Лек	Аммиак /Лек/	8	1	Л1.1	0
Ср	Аммиак /Ср/	8	4	Л2.1	0
Лек	Водотопливные эмульсии /Лек/	8	1	Л1.1	0
Ср	Водотопливные эмульсии /Ср/	8	4	Л2.1	0
Лек	Твердые топлива /Лек/	8	1	Л1.1	0
Ср	Твердые топлива /Ср/	8	2	Л2.1	0
Лаб	Определение физико-химических свойств альтернативных видов топлив /Лаб/	8	12		0
ИКР	Текущий контроль /ИКР/	8	2		0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1.1 Классификация топлив

Традиционные и альтернативные топлива. Общие положения. Физико-химические свойства традиционных топлив.

Тема 1.2 Синтетические топлива

Свойства. Топливоподготовка и системы питания двигателя. Особенности рабочего процесса при работе двигателя на жидком синтетическом топливе.

Тема 1.3 Газовый конденсат

Свойства. Топливоподготовка и системы питания двигателя. Особенности рабочего процесса при работе двигателя на газовом конденсате. Загрязняющие вещества, образующиеся при сжигании газового конденсата. Характеристики работы двигателей на газовых конденсатах.

Тема 1.4 Растительные и минеральные масла

Свойства растительных и минеральных масел. Топливоподготовка и особенности рабочего процесса. Характеристики работы двигателей на растительных и минеральных маслах.

Тема 1.5 Спирты

Свойства этанола и метанола. Топливоподготовка и особенности рабочего процесса. Характеристики работы двигателей на спиртах.

Тема 1.6. Сырая нефть.

Свойства нефти. Система питания дизеля. Особенности рабочего процесса дизеля на нефти.

Тема 1.7 Водород.

Свойства водорода. Топливоподготовка и системы питания двигателя. Особенности рабочего процесса при работе двигателя на водороде. Вредные выбросы и особенности их образования. Характеристики работы двигателей на водороде.

Тема 1.8 Природный газ.

Свойства природного газа. Топливоподготовка и особенности рабочего процесса при работе двигателя на природном газе. Характеристики работы двигателей на природном газе.

Тема 1.9 Углеводородные газы.

Свойства метана, пропана, бутана. Топливоподготовка и системы питания двигателя. Особенности рабочего процесса при работе двигателя на углеводородных газах. Характеристики работы двигателей на углеводородных газах.

Тема 1.10 Аммиак

Свойства аммиака. Топливоподготовка и системы питания двигателя. Особенности рабочего процесса при работе двигателя на аммиаке. Характеристики работы двигателей на аммиаке.

Тема 1.11 Водотопливные эмульсии

Физико-химические свойства ВТЭ. Способы получения ВТЭ и схемы системы работы дизелей на ВТЭ. Особенности процесса сгорания ВТЭ. Характеристики работы двигателей на ВТЭ.

Тема 1.12 Твердые топлива

Классификация и свойства твердых топлив. Способы подготовки и схемы систем для сжигания твердых топлив.

Особенности процесса сгорания и характеристики работы двигателей на твердом топливе.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по лабораторным работам

Вопросы к зачету

6.2. Темы письменных работ

6.3. Контрольные вопросы и задания

- 1 Перечислите марки традиционных отечественных топлив для судовых дизелей.
- 2 Назовите несколько марок зарубежных дистиллятных судовых топлив.
- 3 Назовите несколько марок зарубежных остаточных топлив.
- 4 Почему у современных топлив нормируется содержание полициклических ароматических углеводородов?
- 5 Какие показатели используют для оценки склонности топлива к самовоспламенению?
- 6 Что такое дисперсность эмульсии?
- 7 Почему в дизелях применяется обратная эмульсия, а не прямая?
- 8 Что называется седиментационной устойчивостью эмульсии?
- 9 На какие две большие группы делятся газообразные топлива?
- 10 Какие мероприятия необходимо предусмотреть для того, чтобы дизель приспособить к работе на газе?
- 11 Перечислите способы получения СЖТ.
- 12 Что собой представляет синтез-газ?
- 13 Как изменяются основные характеристики дизеля по сравнению с дизельным топливом при использовании СЖТ?
- 14 Почему были прекращены работы по созданию дизелей, работающих на сухом угольном порошке?
- 15 Опишите основные свойства угольных суспензий.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

При защите лабораторных работ обучающемуся задается три вопроса по теме работы. В случае ответа на поставленные вопросы работа считается защищенной. При ответе на два вопроса и полном отсутствии ответа на третий, или неполном ответе, на все три вопроса лабораторная работа считается не защищенной.

Зачет по дисциплине выставляется по итогам работы обучающегося в течение семестра, при условии выполнения требований рабочей программы дисциплины. При своевременном выполнении и защите, требуемых работ оценка «зачтено» выставляется без специального собеседования.

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

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Калашников Станислав Александрович, Николаев Анатолий Геннадьевич	Альтернативные топлива для судовых дизельных энергетических установок: учеб. для студентов вузов вод. трансп., обучающихся по направлениям подготовки 180100 "Кораблестроение", "Океанотехника и системы объектов морской инфраструктуры", 180400 "Эксплуатация вод. трансп. и трансп. оборудования"	Новосибирск: НГАВТ, 2011

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Шкаликова Валентина Петровна, Патрахальцев Николай Николаевич	Применение нетрадиционных топлив в дизелях	Москва: Изд-во Рос. ун-та дружбы народов, 1993

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); Лабораторные стенды: Поршни и шатуны, Газораспределение, ТКР-14; Макеты: Дизель судовой 6Ч 15/18, Дизель судовой 12ЧНСП 18/20, Дизель судовой 4Ч 18/24, Блок картер двигателя 4Ч 18/24, Коленчатый вал двигателя 6Ч 15/18, Рама фундаментная двигателя 4Ч 18/24, Поршень

	двигателя 6Ч 36/48, Цилиндровая втулка двигателя 6Ч 36/48, Цилиндровая втулка двигателя ДР 30/50, Крышка цилиндра двигателя 6Ч 36/48, Баллон -воздухохранитель, Турбокомпрессор ТКР-14 Н-9; Комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплинам: Судовые двигатели внутреннего сгорания, Устройство судовых двигателей внутреннего сгорания, Судовое главное энергетическое оборудование, Автоматизация судовых энергетических установок
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); Лабораторные стенды: Поршни и шатуны, Газораспределение, ТКР-14; Макеты: Дизель судовой 6Ч 15/18, Дизель судовой 12ЧНСП 18/20, Дизель судовой 4Ч 18/24, Блок картер двигателя 4Ч 18/24, Коленчатый вал двигателя 6Ч 15/18, Рама фундаментная двигателя 4Ч 18/24, Поршень двигателя 6Ч 36/48, Цилиндровая втулка двигателя 6Ч 36/48, Цилиндровая втулка двигателя ДР 30/50, Крышка цилиндра двигателя 6Ч 36/48, Баллон -воздухохранитель, Турбокомпрессор ТКР-14 Н-9; Комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплинам: Судовые двигатели внутреннего сгорания, Устройство судовых двигателей внутреннего сгорания, Судовое главное энергетическое оборудование, Автоматизация судовых энергетических установок
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); Лабораторные стенды: Поршни и шатуны, Газораспределение, ТКР-14; Макеты: Дизель судовой 6Ч 15/18, Дизель судовой 12ЧНСП 18/20, Дизель судовой 4Ч 18/24, Блок картер двигателя 4Ч 18/24, Коленчатый вал двигателя 6Ч 15/18, Рама фундаментная двигателя 4Ч 18/24, Поршень двигателя 6Ч 36/48, Цилиндровая втулка двигателя 6Ч 36/48, Цилиндровая втулка двигателя ДР 30/50, Крышка цилиндра двигателя 6Ч 36/48, Баллон -воздухохранитель, Турбокомпрессор ТКР-14 Н-9; Комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплинам: Судовые двигатели внутреннего сгорания, Устройство судовых двигателей внутреннего сгорания, Судовое главное энергетическое оборудование, Автоматизация судовых энергетических установок
Лаборатория «Топливной аппаратуры»- учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Стенд регулировки топливной аппаратуры: СТДА-1, Стенд опрессовки форсунок, Стенд проверки плотности плунжерных пар: тип 1040, Стенд проверки плотности нагнетательных клапанов ТНВД: тип 1086, Проливочный стенд для топливной аппаратуры, Стенд по определению характеристик элементов САУ, Стенд по системе аварийно-предупредительной сигнализации и защите: СПАСЗО-10М, Стенд регулировки топливной аппаратуры: ДД10-01, Стенд «ТНВД, форсунка»; Лабораторное оборудование: Комплект оборудования ОПФ-ЛАБ-02 для определения содержания общего осадка в остаточных жидких топливах, Криотермостат жидкостный серии LOIP FT-311-80, Аппарат для определения фактических смол в топливах выпариванием струёй ФС-10К, Аппарат автоматический для определения фракционного состава нефти и светлых нефтепродуктов АРНС-21, Аппарат автоматический для определения температуры кристаллизации и замерзания КРИСТАЛЛ-20Э, Аппарат автоматический для определения условной вязкости нефтепродуктов ЛинтеЛ® ВУН-20, Автоматический аппарат для определения предельной температуры фильтруемости на холодном фильтре ПТФ-ЛАБ-12 (ДЦШЗ ДЗ-6371А2), Анализатор температуры помутнения, застывания и кристаллизации ПЭ-7200А, Диагностический комплекс Дизель-Адмирал, Система центровки валов, Система управления дизельного двигателя Common rail, Судовая водно-химическая экспресс лаборатория СЛКВ-1, Аппарат автоматический для определения температуры вспышки в закрытом тигле Линтел АТВ-21, Комплект для испытаний коррозионной активности на медной пластинке ЛАБ-КМП-02, Анализатор серы в темных нефтепродуктах ПОСТ-2Мк; Макет «Дизель судовой 2Ч8,5/11»