

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

718ff03014635 | **ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО**

УТВЕРЖДАЮ

Калекин В.В.

« » 20 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Транспортная энергетика

ОМСК

2024

(год набора)

Составлена _____
(должность) кафедрой _____
(сокращенное наименование кафедры)
_____, _____
(ученая степень) (ученое звание) Кондратьевым Н.В.
(И.О. Фамилия)

(подпись) Н.В. Кондратьев « _____ » 20 _____ г.
(И.О. Фамилия) число месяц год

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры специальных технических дисциплин

(наименование кафедры полностью)

от « _____ » 20 _____ г., Протокол № _____
число месяц год

Зав. кафедрой _____
(сокращенное наименование кафедры) _____
(подпись) В.В. Калекин
(И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель ОПОП _____
(ученая степень, ученое звание) к.т.н., доцент _____
(подпись) С.П. Тестов
(И.О. Фамилия)

Заведующий библиотекой ОИВТ _____
(подпись) И.Д. Скоробогатова
(И.О. Фамилия)

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цели дисциплины

Курс «Транспортная энергетика» относится к ознакомительному числу курсов, составляющих фундамент общетехнического образования, основная задача курса: сформировать у обучающегося общее представление о структуре и базовых объектах транспортной энергетики; привить первичные знания об объекте дальнейшей трудовой деятельности, необходимых для решения производственных вопросов; научить студентов применять полученные теоретические знания к решению сугубо практических задач.

1.2 Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модуля), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

Компетенция		Индикаторы освоения компетенции
Шифр	Содержание	
ПК-3	Способен к обеспечению безопасности эксплуатации транспортно-логистической инфраструктуры и качества обслуживания потребителей транспортных услуг при выполнении водных и мультимодальных перевозок	ПК-3.1. Знает: - основы термодинамики; - параметры и характеристики ДВС; - способы выработки и передачи энергии. ПК-3.2. Умеет: - применять знания транспортной энергетике в профессиональной деятельности; - организовать контроль за техническим состоянием и эксплуатацией судовых энергетических установок. ПК-3.3. Владеет: - методиками обеспечения надежной работы энергетических установок; - методами оценки надежности энергетических установок; - методиками безопасной эксплуатации энергетических установок.
ПК-5	Способность осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией транспорта и транспортного оборудования, объектов транспортно-логистической инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности и безопасности транспортного процесса	ПК-5.1. Знает: - методику осуществления экспертизы технической документации, проведения мероприятий по надзору и контролю за состоянием и эксплуатацией энергетического оборудования. ПК-5.2. Умеет: - осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией энергетического оборудования. ПК-5.3. Владеет: - практическими навыками осуществления экспертизы технической документации; - навыками осуществления надзора и контроля за состоянием и эксплуатацией энергетического оборудования.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках	обязательной	части
	(обязательной, формируемой участниками образовательных отношений или факультативной)	

основной профессиональной образовательной программы.

3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕ) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для _____ заочной _____ формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Форма контроля					з.е.		-	Итого акад. часов					2 Семестр								
Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	КР	Контр.	Экспертное	Факт	Часов в з.е.	Экспертное	По плану	Контакт часы	СР	Контроль	з.е.	Итого	Лек	Лаб	Пр	ИКР	СР	Контроль	
	2				3	3	3	108	108	12	96		3	108	6		4	2	96		

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СРС											
		Лек			Лаб			Пр			СР		
		О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З
1.	Основные теоретические положения термодинамики и теплотехники.			0,5									9,6
2.	Первый и второй закон термодинамики.			0,5									9,6
3.	Процессы изменения состояния идеальных газов и термодинамические циклы			0,5						1			9,6
4.	Идеальные циклы транспортных энергетических установок			0,5									9,6
5.	Типы судовых энергетических установок			0,5									9,6
6.	Источники тепловой энергии в транспортной энергетике. Масла и смазки			1						2			9,6
7.	Принцип действия главного объекта транспортной энергетики - поршневых ДВС			0,5									9,6
8.	Основы конструкции поршневых ДВС			0,5									9,6
9.	Основные параметры и характеристики двигателя транспортной установки			1						1			9,6
10.	Передача мощности от главного двигателя к движителю и реверсирование			0,5									9,6
ИТОГО				6						4			96

Примечания: О – очная форма обучения, ОЗ – очно-заочная форма обучения, З – заочная форма обучения.

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины

2 семестр

Тема 1 Введение [1, 2, 3].

Предмет транспортной энергетики. Обзор развития транспортных силовых установок.

Тема 2 Основные теоретические положения термодинамики и теплотехники. [1].

Основные положения и определения. Идеальные газы. Законы Бойля - Мариотта, Гей - Люссака и Шарля. Уравнение состояния.

Тема 3 Первый и второй закон термодинамики. [1].

Первый закон термодинамики. Теплоемкость газов. Внутренняя энергия. Количество работы и теплоты. Энтальпия. Второй закон термодинамики. Формулировки второго закона термодинамики. Понятие об энтропии и T-S диаграмме

Тема 4 Процессы изменения состояния идеальных газов и термодинамические циклы [1].
 Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс.
 Политропный процесс.

Тема 5 Идеальные циклы транспортных энергетических установок [1].
 Основные процессы в одноступенчатом компрессоре. Работа и мощность на привод компрессора. Многоступенчатый компрессор. Детандеры. Циклы поршневых двигателей.

Тема 6 Типы судовых энергетических установок [2].
 Дизельные энергетические установки. Газотурбинные энергетические установки.
 Паротурбинные энергетические установки.

Тема 7 Источники тепловой энергии в транспортной энергетике. Масла и смазки [2].
 Виды топлив. Свойства жидких топлив, классификация, термохимия процесса сгорания. Коэффициент избытка воздуха. Свойства масел и характеристика присадок их обеспечивающих. Классификация смазочных материалов.

Тема 8 Принцип действия главного объекта транспортной энергетики - поршневых ДВС [2].
 Способы организации реального цикла поршневых двигателей и его конструктивное обеспечение. Понятие такта. Двух- и четырёхтактные двигатели, основные процессы и принцип работы. Классификация ДВС.

Тема 9 Основы конструкции поршневых ДВС [2].
 Неподвижные детали, остов двигателя. Кривошипно-шатунный механизм, цилиндропоршневая группа. Газораспределительный механизм. Система топливоподачи. Система смазки. Система охлаждения. Система автоматического регулирования.

Тема 10 Основные параметры и характеристики двигателя транспортной установки [3].
 Стационарный и переходный режимы работы двигателя. Мощность индикаторная и эффективная; расход и удельный расход топлива; КПД двигателя. Нагрузочная, скоростная, винтовая и др. характеристики. Универсальные характеристики стационарных, судовых и двигателей промышленно-транспортного назначения.

Тема 11 Передача мощности от главного двигателя к движителю и реверсирование [2, 3].
 Типы передач (механические, электрические и гидравлические системы передачи мощности от двигателя к движителю – конструктивные схемы, характеристики и область применения). Валопровод (элементы валопровода, методы расчёта валопроводов с учётом требований Регистра, техническое обслуживание валопровода).

4.3 Содержание лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрены.

4.4 Содержание практических занятий

Раздел (тема) дисциплины	Тема практического занятия
Тема 3 Первый и второй закон термодинамики.	Параметры состояния [1]
Тема 6 Типы судовых энергетических установок	Процессы в теплосиловых устройствах [1]
Тема 9 Основы конструкции поршневых ДВС	Разработка принципиальных схем систем, обслуживающих главную СЭУ (демонстрация лабораторных устройств, плакатов и электронных изображений) [2,3]

4.5 Курсовая работа (проект)

Дисциплина не предусматривает курсовую работу.

4.6 Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к практическим занятиям путем изучения соответствующего теоретического материала и оформления отчетов.

Контроль самостоятельной работы студента осуществляется в ходе защиты практических работ и при проведении индивидуальных и групповых консультаций.

4.7 Интерактивные формы обучения

В процессе освоения данной учебной дисциплины интерактивные формы используются при изучении следующих тем:

Раздел (тема) дисциплины	Количество часов		
	О	ОЗ	З
Тема 2 Первый и второй закон термодинамики			1
Тема 3 Первый и второй закон термодинамики.			1
Тема 6 Типы судовых энергетических установок			1
Тема 9 Основы конструкции поршневых ДВС			1
Итого			4

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Описание показателя
Оценка «отлично» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий с использованием знаний, умений и навыков, полученных в ходе проведения освоения дисциплины, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне означает способность студента к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.
Оценка «хорошо» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые предоставлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.
Оценка «удовлетворительно» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.
Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)	Обучаемый не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к

Показатели оценивания	Описание показателя
	использованию методов проведения пред- дипломной практики и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Качественный вопрос: В чем разница между идеальным циклом и идеальным газом?

Задача: Дать оценку потери энергии при передаче мощности от главного двигателя к движителю и реверсировании.

5.3 Перечень вопросов для итогового контроля по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачёту:

1. Дать определение нагрузочной характеристики. Нарисовать графики зависимости часового и удельного расхода топлива от мощности при работе дизеля по нагрузочной характеристике.
2. Дать определение винтовой характеристики. Нарисовать графики зависимости часового и удельного расхода топлива от частоты вращения при работе дизеля по винтовой характеристике.
3. Дать определения номинальной и эффективной степени сжатия в дизеле. Какими условиями ограничиваются минимальное и максимальное значения степени сжатия?
4. Нарисовать камеры сгорания дизелей: с вихревой камерой, с предкамерой, с камерами Гессельмана и ЦНИДИ. Указать направления струй топлива.
5. Нарисовать свернутую индикаторную диаграмму 2-тактного дизеля. Отметить момент начала впрыскивания топлива, а также моменты открытия и закрытия продувочных окон и выпускного клапана.
6. Нарисовать развернутую индикаторную диаграмму 4-тактного дизеля. Отметить моменты открытия и закрытия клапанов и начала впрыскивания топлива.

5.4 Методические рекомендации к проведению итогового контроля по дисциплине

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

Для допуска к зачету необходимо выполнить и защитить лабораторные и практические работы, предусмотренные учебным планом.

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

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1 Основная учебная литература

1. Акладная Г.С. Главные энергетические установки [Электронный ресурс]: Курс лекций/ Акладная Г.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015.— 20 с. — Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=47931>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю
2. Беспалов, В.И. Судовые энергетические установки [Электронный ресурс] / В.И. Беспалов, В.В. Колыванов. — Электрон. дан. — Нижний Новгород: ВГУВТ, 2012. — 109 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/44872>. — Загл. с экрана.
3. Возницкий И. В. Судовые двигатели внутреннего сгорания [Электронный ресурс] : учебник. Т.1 : Конструкция двигателей / Возницкий Игорь Ви-тальевич ; И. В. Возницкий, А. С. Пунда. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : МОРКНИГА, 2010. - 260 с.
4. Возницкий И. В. Судовые двигатели внутреннего сгорания [Электронный ресурс] : учебник. Т.2 : Теория и эксплуатация двигателей / Возницкий Игорь Витальевич ; И. В. Возницкий, А. С. Пунда. - 2-изд., перераб. и доп. - Москва : МОРКНИГА, 2010. - 382 с. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.2. Соболенко, А. Н. Судовые энергетические установки. Дипломное проектирование: Ч.1: учеб. пособие. – М.: Моркнига, 2015.
5. Ерофеев В.Л., Теплотехника : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров "Эксплуатация трансп. средств", спец. "Эксплуатация СЭУ" направления подготовки диплом. специалистов "Эксплуатация вод. трансп. и трансп. оборудования" и спец. "Эксплуатация перегрузоч. оборудования портов и трансп. терминалов" направления подготовки диплом. спец. "Эксплуатация назем. трансп. и трансп. оборудования" / Ерофеев Валентин Леонидович, Семенов Пётр Дмитриевич, Пряхин Александр Сергеевич ; В. Л. Ерофеев, П. Д. Семёнов, А. С. Пряхин. - М. : Академкнига, 2008. - 488 с.
6. Соболенко, А. Н. Судовые энергетические установки. Дипломное проектирование: Ч.2: учеб. пособие. – М.: Моркнига, 2015.

6.2 Дополнительная учебная литература

1. Проектирование судовых энергетических установок [Текст] : метод. указания к выполнению курсового проекта / И. И. Малахов. - Омск: ОИВТ, 2012. - 84 с.
2. Акладная Г.С. Судовые энергетические установки [Электронный ресурс]: Методические рекомендации/ Акладная Г.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2010.— 61 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=46767>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю
3. Белоусов, Е.В. Топливные системы современных судовых дизелей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Белоусов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93762>. — Загл. с экрана
4. Основы проектирования судов внутреннего плавания [Текст] / В. В. Вицинский, А. П. Страхов. - Л. : Судостроение, 1970. - 454 с.
5. Пахомов, Ю.А. Судовые энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания [Текст]: учебник / Ю.А. Пахомов. - М.: ТрансЛит, 2007. - 525 с.
6. Конаков, Г. А. Судовые энергетические установки и техническая эксплуатация флота [Текст]: Учебник для вузов / Г. А. Конаков, Б. В. Васильев. - М.: Транспорт, 1980. - 424 с.
7. Системы судовых энергетических установок [Текст]: учебное пособие / Г. А. Артемов [и др.]. - Л.: Судостроение, 1990. - 376 с.
8. Судовой механик: справочник [Текст]: в 3-х т. / ред. А. А. Фока. - Одесса: Фенікс. Т. 1. - 2008. - 1031 с.

6.3 Периодические издания

1. Морской флот [Текст]: международный морской журнал/ ООО "Агентство "Марин-Пресс", Союз российских судовладельцев. - М.: Редакция журнала "Морской флот", 1886 - . - ISSN 0369-1276. - Выходит раз в два месяца.
2. Судостроение [Текст] : науч.-техн. и производствен. журнал/ междунар. НТО судостроителей им. А. Н. Крылова; ассоциация судостроителей СПб и Ленинградской обл.; центр технологии

- судостроения и судоремонта. - СПб.: ОАО "Центр технологии судостроения и судоремонта", 1898 - . - ISSN 0039-4580. - Выходит раз в два месяца.
3. Двигателестроение [Текст]: межотраслевой науч.-технич. и производств. журнал. - СПб.: ООО "ЦНИДИ-Экосервис", 1979 - . - Выходит ежеквартально. - ISSN 0202-1633.
4. Судостроение и судоремонт [Текст]: журнал на рус. яз. - Одесса: Укрсудпром, 2003. - Выходит раз в два месяца.

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотечная система «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
3. Электронная библиотечная система «Библиокомплектатор»: <http://www.bibliocomplectator.ru/>

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Пакет программного обеспечения «MS Excel».
2. Пакет программного обеспечения «Mathcad».
3. Пакет программного обеспечения «Компас 3D»
4. Пакет программного обеспечения «MS PowerPoint»

9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
	Транспортная энергетика	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: стенд для изучения конструкционных материалов, термопечи, стенды, плакаты.	"Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№№ 30,31,32 на поэтажном плане (1П), 3 этаж)"
		Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий: стенд для изучения конструкционных материалов, термопечи, стенды, плакаты.	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№№ 30,31,32 на поэтажном плане (1П), 3 этаж)
		Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: стенд для изучения конструкционных материалов, термопечи, стенды, плакаты.	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№№ 30,31,32 на поэтажном плане (1П), 3 этаж)
		Помещение для самостоятельной работы: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран - не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды - не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт.	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№№ 52, 53,54,55 на поэтажном плане (1П), 3 этаж)