Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра технической эксплуатации и ремонта автомобилей

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.22 Теплотехника»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
(код и наименование специальности)

Автомобильная техника в транспортных технологиях
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация
Инженер

Форма обучения
Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.22 Теплотехника*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра технической эксплуатации и ремонта автомобилей
наименование кафедры

протокол № 9 от " 19 " февраля 2025 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра технической эксплуатации и ремонта автомобилей _____ Д.А. Дрючин
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры технической эксплуатации и ремонта автомобилей _____ В.В. Сорокин
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____ _____ _____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства _____ Н.Н. Якунин
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С.А. Бекишиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ Р.Х. Хасанов
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Сорокин В.В., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

теоретическая и практическая подготовка обучающихся к освоению законов, закономерностей в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии в работу.

Задачи:

- изучить методы анализа и расчета основных процессов преобразования энергии в теплоту и работу;
- изучить процессы теплообмена в тепловых машинах и устройствах;
- изучить теплообменные аппараты в составе силовых установок транспортных средств.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13 Физика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.27 Энергетические установки наземных транспортно-технологических средств*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК-1-В-6 Применяет знания из области теплотехники и гидравлики в профессиональной деятельности	**Знать:** законы, принципы и методы расчета в области теплотехники. **Уметь:** применять знания из области теплотехники в профессиональной деятельности. **Владеть:** методами математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**48,25**	**48,25**
Лекции (Л)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: – выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); – самоподготовка: – проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; – изучение разделов курса в системе электронного обучения; – подготовка к лабораторным занятиям;	**95,75**	**95,75**

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
– подготовка к рубежному контролю.		
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Теоретические основы термодинамики	36	8		4	24
2	Основы теплопередачи	36	8		4	24
3	Тепломассоперенос и тепловые аппараты	36	8		4	24
4	Энергетические и экологические проблемы использования теплоты	36	8		4	24
	Итого:	144	32		16	96
	Всего:	144	32		16	96

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Теоретические основы термодинамики.

Термодинамическая система и термодинамический процесс. Рабочее тело. Параметры состояния рабочего тела. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Основные термодинамические процессы. Равновесные и неравновесные процессы. Обратимые и необратимые процессы. Внутренняя энергия. Работа. Теплота. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Теплоемкость. Второй закон термодинамики. Энтропия. Круговые процессы. Термодинамический к.п.д. и холодильный коэффициент цикла. Цикл Карно. Получение, применение и термодинамические характеристики водяного пара. Таблицы и диаграммы водяного пара. Циклы паросиловых установок.

Раздел 2. Основы теплопередачи.

Теплопроводность. Закон Фурье. Конвекция. Конвективный теплообмен. Закон Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. Коэффициент теплопередачи. Основные критерии подобия конвективного теплообмена. Подобие процессов конвективного теплообмена. Теплообмен излучением. Закон Стефана-Больцмана. Уравнение теплового баланса и теплопередачи. Температурный напор теплообменного аппарата.

Раздел 3. Тепломассоперенос и тепловые аппараты.

Основные положения теории тепломассообмена. Тепломассоперенос. Тепломассоперенос при свободном и вынужденном движении среды. Молекулярная диффузия, концентрационная диффузия, термодиффузия. Поток массы, вектор плотности потока массы. Математическое описание процессов тепломассообмена. Теплообменные аппараты. Контактные и поверхностные тепловые аппараты. Рекуперативные и регенеративные теплообменные аппараты. Тепловая эффективность теплообменных аппаратов. Основы расчета теплообменных аппаратов.

Раздел 4. Энергетические и экологические проблемы использования теплоты.

Классификация и основные характеристики потребителей теплоты подвижного состава, транспортных систем, автотранспортных предприятий. Рациональное использование энергии при эксплуатации стационарных энергопотребляющих установок. Коэффициент полезного теплоиспользования. Тепловые загрязнения при использовании теплоты. Парниковый эффект и его последствия. Рациональное энерго- и ресурсоиспользование в системах производства и распределения энергоносителей. Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1,2	1	Основные термодинамические параметры состояния. Уравнение состояния идеального газа	4
3,4	2	Определение теплотехнических параметров на измерительно-вычислительном комплексе	4
5,6	3	Технические характеристики теплообменных аппаратов. Расчет теплообменного аппарата	4
7,8	4	Методика расчета коэффициента полезного теплоиспользования	4
		Итого:	16

4.4 Индивидуальное творческое задание

Задание 1. Смеси газов

Определить термодинамические параметры для заданного состава смеси газов.

Задание 2. Термодинамические циклы

Определить термический КПД для заданных термодинамических циклов в соответствии с заданием варианта.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Теплотехника [Текст] : учеб. для вузов / под ред. В. Н. Луканина.- 7-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2009. - 672 с. : ил. - Прил.: с. 661-669. - Библиогр.: с. 670-671. - ISBN 978-5-06006119-2.
2. Теплотехника : учебно-методическое пособие : [16+] / сост. Л. В. Лифенцева ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 110 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. –
3. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600345 (дата обращения: 19.04.2024). – Библиогр.: с. 105. – ISBN 978-5-8353-2574-0. – Текст : электронный.
4. Котиков, Ю. Г. Транспортная энергетика [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ю. Г. Котиков, В. Н. Ложкин. - М. : Академия, 2006. - 272 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 268-269. - ISBN 5-7695-2287-9.

5.2 Дополнительная литература

1. Кудинов, В. А. Техническая термодинамика [Текст] : учеб. пособие для втузов / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов.- 4-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2005. - 261 с. : ил. - Библиогр.: с. 255-256. - ISBN 5-06-004344-4.
2. Островская, А. В. Теоретические основы теплотехники. Техническая термодинамика : учебное пособие / А. В. Островская, В. Н. Королев ; науч. ред. Б. Г. Сапожников ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020. – 242 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699090 (дата обращения: 19.04.2024). – Библиогр.: с. 207-208. – ISBN 978-5-7996-3089-8. – Текст : электронный.
3. Оболенский, Н. В. Практикум по теплотехнике : учебное пособие / Н. В. Оболенский, В. Л. Осокин ; Министерство образования Нижегородской области, Нижегородский государственный инженерно-экономический институт. – Княгино : Нижегородский государственный инженерно-

экономический институт (НГИЭИ), 2010. – 236 с. : схем., ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430983 (дата обращения: 19.04.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-91592-008-7. – Текст : электронный.

4. Стоянов, Н. И. Теоретические основы теплотехники : техническая термодинамика и тепломассообмен : учебное пособие / Н. И. Стоянов, С. С. Смирнов, А. В. Смирнова ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014. – 225 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457750 (дата обращения: 19.04.2024). – Текст : электронный.

5.3 Периодические издания

1. Автомобили : журнал (доступные выпуски по каталогу библиотеки ОГУ).
2. Промышленная теплотехника : журнал (доступные выпуски по каталогу библиотеки ОГУ).
3. Энергосбережение : журнал (доступные выпуски по каталогу библиотеки ОГУ).
4. Автомобильная промышленность: журнал (доступные выпуски по каталогу библиотеки ОГУ).
5. Грузовик: журнал (доступные выпуски по каталогу библиотеки ОГУ).

5.4 Интернет-ресурсы

В процессе обучения предусмотрено систематическое обращение к ресурсам:

– https://e.lanbook.com/ - электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»;

– https://biblioclub.ru/ - электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»;

– https://lib.osu.ru/ - научная библиотека Оренбургского государственного университета;

– https://eivis.ru/basic/details - универсальных баз данных "ИВИС";

– https://www.studentlibrary.ru/ - электронно-библиотечная система «Консультант студента»;

– http://elibrary.ru/defaultx.asp - научная электронная библиотека;

– http://www.orenport.ru/ - электронной библиотеки Регионального портала образовательного сообщества Оренбуржья.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений LibreOffice (https://ru.libreoffice.org/).
3. Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link.
4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: https://browser.yandex.ru.
5. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru.
6. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс».
7. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория, оснащенная необходимым оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет" с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.