

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



Е.И. Луковникова

13 апреля 20 22 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.09.06 Теплотехнические основы работы автомобильных агрегатов**

Закреплена за кафедрой **Машиностроения и транспорта**

Учебный план **b230303\_22\_БУЛАТ.plx**

**23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**


Виды контроля в семестрах:

Контрольная работа 4, Зачет 4

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	17			
Неделя	17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	34	34	34	34
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

б.с., ст.пр., Камнев А.В. 

Рабочая программа дисциплины

### Теплотехнические основы работы автомобильных агрегатов

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916)

составлена на основании учебного плана:


23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов  
утвержденного приказом ректора от 08.02.2022 протокол № 45.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### Машиностроения и транспорта

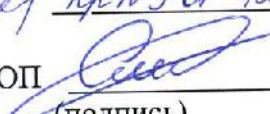
Протокол от 04 апреля 2022 г. № 10

Срок действия программы: 2022-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Слепенко Е. А. 

Председатель МКФ


доцент, к.т.н., Варданян М.А.  пр. № 3 от 12.04. 2022 г.

Ответственный за реализацию ОПОП 

(подпись)

Слепенко Е.А.

(ФИО)

Директор библиотеки 

(подпись)

Сеймен А.Ф.

(ФИО)

№ регистрации 766

(методический отдел)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Машиностроения и транспорта**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Слепенко Е. А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Машиностроения и транспорта**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Слепенко Е. А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Машиностроения и транспорта**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Слепенко Е. А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Машиностроения и транспорта**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Слепенко Е. А.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Дать будущим специалистам автомобильного транспорта необходимые знания о методах получения, преобразования, передачи и использования теплоты в автомобильных агрегатах в такой степени, чтобы они могли выбирать и эксплуатировать необходимое теплотехническое оборудование в области автомобильного транспорта, обеспечивая максимальную экономию топливно-энергетических ресурсов и материалов, интенсификацию и оптимизацию технологических процессов, выявление и использование вторичных ресурсов.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.09.06
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Математика	
2.1.2	Физика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Конструкция автомобильных силовых агрегатов	
2.2.2	Основы расчета и проектирования автомобилей	
2.2.3	Основы расчета силовых агрегатов автомобилей	

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

**ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;**

Индикатор 1	(ОПК-1.1) - Применяет методы естественнонаучных дисциплин (физики, химии) при решении задач профессиональной деятельности
Индикатор 2	(ОПК-1.2) - Применяет методы общинженерных дисциплин и методы математического анализа и моделирования при решении задач профессиональной деятельности

**ОПК-5: Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности;**

Индикатор 1	(ОПК-5.1) - Выполняет анализ конкретных задач профессиональной деятельности и разработку технического задания
Индикатор 2	(ОПК-5.2) - Принимает обоснованные технические решения в профессиональной деятельности согласно техническому заданию
Индикатор 3	(ОПК-5.3) - Осуществляет выбор эффективных и безопасных технических средств и технологий при конкретных решении задач профессиональной деятельности

**ОПК-6: Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью.**

Индикатор 1	(ОПК-6.1) - Осуществляет анализ технического задания, составляет предварительный проект с разработкой соответствующей технической документации
Индикатор 2	(ОПК-6.2) - Анализирует и согласовывает предварительный проект, разрабатывает техническую документацию с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью
Индикатор 3	(ОПК-6.3) - Осуществляет контроль технической документации на соответствие стандартам, нормам и правилам, связанным с профессиональной деятельностью

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Основные законы термодинамики и теории тепломассообмена, действующие в теплотехнических устройствах автомобиля, термодинамические процессы и циклы; методы и способы интенсификации теплообмена, принципы теплоизоляции и применения теплоты в отрасли; подходы к термодинамическому анализу теплотехнических устройств; процессы термодинамического цикла ДВС, комбинированных двигателей и газотурбинных установок; закономерности термодинамических циклов ДВС; применение уравнений стационарной теплопроводности к агрегатам автомобиля; методики экспериментального определения и теоретического расчета характеристик теплового и теплоэнергетического оборудования; принцип действия, схем, областей применения и потенциальных возможностях основного теплотехнического и теплоэнергетического оборудования.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>

3.2.1	Определять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности; использовать законы термодинамики, действующие в теплотехнических устройствах автомобиля; производить измерение основных теплотехнических показателей, связанных с профилем инженерной деятельности; производить анализ основных теплотехнических показателей и параметров ТнТТМО; осуществлять выбор оптимальных режимов при определении закономерностей термодинамических циклов ДВС; решать уравнения стационарной теплопроводности к основным агрегатам автомобиля; систематизировать методы анализа функционирования теплотехнических устройств и аппаратов, способы экономии тепловой энергии, способы использования вторичных энергетических ресурсов; составлять схемы рабочих циклов ДВС и основного теплотехнического и теплоэнергетического оборудования.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Способностью рассчитывать физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности; методологией выполнения элементарных исследований в области профессиональной деятельности; способностью анализа конкретных задач эффективности по исходным данным; навыком расчета основных термодинамических процессов, тепловых циклов двигателей внутреннего сгорания; навыком определения закономерности термодинамических циклов ДВС; методологией расчета основных термодинамических процессов, тепловых циклов двигателей внутреннего сгорания и тепловых устройств автомобиля; способностью экспериментального определения и теоретического расчета характеристик теплового и теплоэнергетического оборудования; способностью составления технической документации и способами контроля при их составлении.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	<b>Раздел 1. Основы термодинамики</b>						
1.1	Лек	Предмет теплотехники. Основные понятия и определения термодинамики	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	2	Лекция-дискуссия, ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.2	Лек	Первый закон термодинамики	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.3	Лек	Второй закон термодинамики	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.4	Лек	Термодинамические процессы	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.5	Зачёт	Подготовка к зачету	4	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК-1.1, ОПК-1.2
	Раздел	<b>Раздел 2. Техническая термодинамика</b>						
2.1	Лаб	Исследование цикла Отто	4	4	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	4	Проектная деятельность, ОПК 1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-6.1,ОПК-6.2
2.2	Лаб	Исследование цикла Тринклера	4	2	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-6.1,ОПК-6.2
2.3	Контр.ра б.	Выполнение контрольной работы	4	4	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-6.1,ОПК-6.2

2.4	Лек	Термодинамические циклы ДВС	4	2	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	2	Лекция-дискуссия, ОПК 1.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.3
2.5	Лек	Термодинамический цикл ГТУ	4	1	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.3
2.6	Лек	Термодинамические циклы комбинированных двигателей	4	1	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.3
2.7	Зачёт	Подготовка к зачету	4	2	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.3
	Раздел	<b>Раздел 3. Основы теории теплообмена</b>						
3.1	Лаб	Теплопроводность многослойной стенки	4	2	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-6.1,ОПК-6.2
3.2	Лаб	Расчет термического сопротивления изоляции	4	2	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	2	Кейс-задача, ОПК 1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-6.1,ОПК-6.2
3.3	Лаб	Определение газодинамических свойств рабочей жидкости	4	2	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-6.1,ОПК-6.2
3.4	Лек	Основные сведения теории теплообмена. Теплопроводность	4	2	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.3
3.5	Лаб	Теплообменник «Труба в трубе»	4	2	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-6.1,ОПК-6.2
3.6	Лаб	Гидравлическое сопротивление трубопровода	4	2	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-6.1,ОПК-6.2
3.7	Лек	Конвекция. Теплопередача	4	2	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.3
3.8	Ср	Подготовка к ЛР	4	2	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-6.1,ОПК-6.2
3.9	Лек	Излучение	4	1	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.3

3.10	Зачёт	Подготовка к зачету	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.3
	Раздел	<b>Раздел 4. Термодинамические основы работы автомобильных двигателей с наддувом</b>						
4.1	Лек	Сравнение термодинамических циклов ДВС	4	2	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	2	Лекция- дискуссия, ОПК 1.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.3
4.2	Лаб	Сравнение термодинамических циклов ДВС	4	2	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК- 6.1,ОПК-6.2
4.3	Ср	Подготовка к ЛР	4	6	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК- 6.1,ОПК-6.2
4.4	Лек	Цикл Стирлинга как перспективный цикл автомобильного двигателя	4	2	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.3
4.5	Лаб	Цикл Стирлинга как перспективный цикл автомобильного двигателя	4	2	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК- 6.1,ОПК-6.2
4.6	Лек	Газотурбинный двигатель как составная часть двигателя с наддувом	4	2	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.3
4.7	Лаб	Газотурбинный двигатель как составная часть двигателя с наддувом	4	2	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК- 6.1,ОПК-6.2
4.8	Лек	Автомобильный двигатель с наддувом	4	2	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.3
4.9	Лаб	Автомобильный двигатель с наддувом	4	2	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК- 6.1,ОПК-6.2
4.10	Зачёт	Подготовка к зачету	4	5	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.3
	Раздел	<b>Раздел 5. Расчёт компрессоров автомобиля</b>						
5.1	Лек	Многоступенчатый идеальный компрессор	4	2	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.3

5.2	Лаб	Многоступенчатый идеальный компрессор	4	2	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК- 6.1,ОПК-6.2
5.3	Ср	Подготовка к ЛР	4	5	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК- 6.1,ОПК-6.2
5.4	Лек	Компрессор как составная часть турбокомпрессора	4	2	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.3
5.5	Лаб	Компрессор как составная часть турбокомпрессора	4	2	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК- 6.1,ОПК-6.2
5.6	Зачёт	Подготовка к зачету	4	5	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.3
	Раздел	<b>Раздел 6. Расчёт теплообменных аппаратов автомобиля</b>						
6.1	Лек	Применение уравнений стационарной теплопроводности к аппаратам автомобиля	4	2	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.3
6.2	Лаб	Применение уравнений стационарной теплопроводности к аппаратам автомобиля	4	2	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК- 6.1,ОПК-6.2
6.3	Ср	Подготовка к ЛР	4	3	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК- 6.1,ОПК-6.2
6.4	Лек	Теплообменники автомобиля	4	3	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.3
6.5	Лаб	Теплообменники автомобиля	4	4	ОПК-1 ОПК-5 ОПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК- 6.1,ОПК-6.2
6.6	Зачёт	Подготовка к зачету	4	3	ОПК-1 ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ОПК 1.1, ОПК-1.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (круглый стол (дискуссия))



## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы и задачи для текущего контроля:

Раздел 2. Техническая термодинамика

Лабораторная работа №1. Исследование цикла Отто

Изучить цикл Отто, рассмотреть методику его построения графика и контрольных точек

Проектная деятельность по разделу: Исследование цикла Отто.

По полученным исходным данным произвести расчет цикла Отто, сделать графики на миллиметровке.

Лабораторная работа №2. Исследование цикла Тринклера

Изучить цикл Тринклера, рассмотреть методику его построения графика и контрольных точек. Разобраться в отличиях с циклом Отто.

Раздел 3. Основы теории теплообмена

Лабораторная работа № 3. Теплопроводность многослойной стенки

Изучить производить расчет многослойной изоляционной стенки при различных материалах.

Лабораторная работа № 4. Расчет термического сопротивления изоляции

Изучить производить расчет термического сопротивления изоляции и ее применение при различных материалах.

Кейс-задача по разделу: Расчет термического сопротивления изоляции.

По полученным исходным данным произвести расчет термического сопротивления изоляции.

Лабораторная работа № 5. Определение газодинамических свойств рабочей жидкости

Изучить газодинамические свойства рабочей жидкости.

Лабораторная работа № 6. Теплообменник «Труба в трубе»

Изучить методику расчета теплообменника "Труба в трубе"

Лабораторная работа № 7. Гидравлическое сопротивление трубопровода

Изучить методику расчета гидравлического сопротивления, возникающего в трубопроводах.

Раздел 4. Термодинамические основы работы автомобильных двигателей с наддувом

Лабораторная работа № 8. Сравнение термодинамических циклов ДВС

Произвести сравнение термодинамических циклов ДВС на примере цикла Отто и Тринклера

Лабораторная работа № 9. Цикл Стирлинга как перспективный цикл автомобильного двигателя

Изучить цикл Стирлинга, рассмотреть методику его построения графика и контрольных точек. Разобраться в отличиях с циклом Отто и Тринклера.

Лабораторная работа № 10. Газотурбинный двигатель как составная часть двигателя с наддувом

Изучить устройство газотурбинного двигателя.

Лабораторная работа № 11. Автомобильный двигатель с наддувом

Изучить устройство автомобильного двигателя с наддувом.

Раздел 5. Расчёт компрессоров автомобиля

Лабораторная работа № 12. Многоступенчатый идеальный компрессор

Изучить устройство многоступенчатого идеального компрессора.

Лабораторная работа № 13. Компрессор как составная часть турбокомпрессора

Изучить устройство турбокомпрессора.

Раздел 6. Расчёт теплообменных аппаратов автомобиля

Лабораторная работа № 14. Применение уравнений стационарной теплопроводности к аппаратам автомобиля

Освоить уравнения стационарной теплопроводности. Научиться применять их к аппаратам автомобиля.

Лабораторная работа № 15. Теплообменники автомобиля

Изучить устройство и принцип работы теплообменников в автомобиле.

### 6.2. Темы письменных работ

Тематика контрольных работ:

1. По предложенным исходным данным произвести расчет цикла Отто;
2. По предложенным исходным данным произвести расчет цикла Тринклера;
3. По предложенным исходным данным произвести расчет цикла Дизеля
4. По предложенным исходным данным произвести расчет цикла ГТУ.
5. По предложенным исходным данным произвести расчет цикла комбинированных двигателей.

### 6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету:

Раздел 1. Основы термодинамики:

- 1.1. Предмет теплотехники. Связь с другими отраслями знаний. Основные понятия и определения термодинамики: равновесное состояние, равновесный процесс, PV-диаграмма.
- 1.2. Первый закон термодинамики: сущность, формулировка, аналитическое выражение, дифференциальная форма.
- 1.3. Второй закон термодинамики: сущность, формулировка, аналитическое выражение.
- 1.4. Цикл теплового двигателя. КПД цикла Карно. Термический КПД.
- 1.5. Изотермический процесс. Диаграммы, вид кривых, определение работы и тепла.
- 1.6. Изобарный процесс. Диаграммы, вид кривых, определение работы и тепла.
- 1.7. Адиабатный процесс. Диаграммы, вид кривых, определение работы и тепла.
- 1.8. Изохорный процесс. Диаграммы, вид кривых, определение работы и теп

Раздел 2. Техническая термодинамика:

- 2.1. Термодинамический цикл Отто.
- 2.2. Термодинамический цикл Тринклера.

- 2.3. Термодинамический цикл Дизеля.  
 2.4. Термодинамический цикл ГТУ.  
 2.5. Термодинамические циклы комбинированных двигателей.  
 Раздел 3. Основы теории теплообмена  
 3.1. Теория теплообмена. Три вида теплообмена. Основные сведения теории теплообмена.  
 3.2. Теплопроводность. Уравнение Фурье. Теплопроводность плоской стенки.  
 3.3. Теплопроводность плоской стенки. Коэффициент термического сопротивления.  
 3.4. Конвекция. Уравнение Ньютона. Тепловой и динамический подслои.  
 3.5. Тепловое излучение. Теплопередача, интенсификация теплообмена.  
 3.6. Теплообменные аппараты.  
 Раздел 4. Термодинамические основы работы автомобильных двигателей с наддувом:  
 4.1. Цикл Отто. Применимость, процессы, параметры, КПД.  
 4.2. Циклы Дизеля и Тринклера. Применимость, процессы, параметры, КПД.  
 4.3. Сравнение термодинамических циклов ДВС  
 4.4. Цикл Стирлинга как перспективный цикл автомобильного двигателя  
 4.5. Газовая турбина. Применимость, процессы, параметры, КПД.  
 4.6. Газотурбинный двигатель как составная часть двигателя с наддувом  
 4.7. Термодинамический цикл двигателя с наддувом.  
 4.8. Автомобильный двигатель с наддувом  
 4.9. Классификация двигателей с наддувом  
 Раздел 5. Расчёт компрессоров автомобиля:  
 5.1. Многоступенчатый идеальный компрессор  
 5.2. Компрессор как составная часть турбокомпрессора  
 5.3. Расчёт турбокомпрессора  
 Раздел 6. Расчёт теплообменных аппаратов автомобиля:  
 6.1. Применение уравнений стационарной теплопроводности к аппаратам автомобиля.  
 6.2. Теплообменники автомобиля, их назначение.  
 6.3. Расчёт радиатора  
 6.4. Теплообменники автомобиля расчёт

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Проектная деятельность, кейс-задача, контрольная работа, вопросы к зачету.

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

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Луканин В.Н., Шатров М.Г., Камфер Г.М.	Теплотехника: Учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 2000	15	
Л1. 2	Баскаков А.П., Берг Г.В., Витт О.К.	Теплотехника: Учебник для вузов	Москва: Энергоатомиздат, 1991	76	
Л1. 3	Алексеев Г.Н.	Общая теплотехника: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 1980	79	

##### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Витковский С.Л.	Теплотехника: Лабораторный практикум	Братск: БрГУ, 2007	48	
Л2. 2	Егиазаров А.Г.	Общая теплотехника, теплоснабжение и вентиляция: Учебник для вузов	Москва: Стройиздат, 1982	49	
Л2. 3	Матвеев Г.А.	Теплотехника: Учебное пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 1981	74	
Л2. 4	Овчинников Ю. В., Елистратов С. Л., Шаров Ю. И.	Основы теплотехники: учебник	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=575262">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=575262</a>

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 5	Кудинов И. В., Стефанюк Е. В.	Теоретические основы теплотехники: учебное пособие	Самара: Самарский государственный архитектурно- строительный университет, 2013	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=256111">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=256111</a>

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	«Университетская библиотека online»
7.3.2.2	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.3	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.5	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7.3.2.6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.7	Национальная электронная библиотека НЭБ
7.3.2.8	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2305	Учебная аудитория	-Меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 32 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.
УМ-2	Лаборатория технологии машиностроения и инструментального обеспечения	Основное оборудование: - металлорежущий токарный станок ХИЧ-ХОН; - токарный станок 1К62; - вертикально-сверлильный станок 2Н150; - заточной станок 3Е642; - плоско-шлифовальный станок 3Е711. Дополнительно: - меловая доска–1 шт.; Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 0 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 0 шт.
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/Н67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Теплотехнические основы работы автомобильных агрегатов» направлена на получение теоретических знаний и практических навыков и умений для активного применения в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Изучение дисциплины «Теплотехнические основы работы автомобильных агрегатов» предусматривает:

- лекции
- выполнение практических занятий;
- выполнение контрольной работы;
- зачет;
- самостоятельную работу обучающихся.

Первые три раздела производят закрепление знаний в области физики и их проецирование на АТС.

В ходе освоения раздела «Термодинамические основы работы автомобильных двигателей с наддувом» студенты должны уяснить, что такое наддув и в какие достоинства и недостатки имеют двигатели с наддувом.

В разделе «Расчёт компрессоров автомобиля» внимание следует обратить на термодинамический смысл этого устройства, часто входящего в состав автомобиля.

В разделе «Расчёт теплообменных аппаратов автомобиля» следует осознать, что теплообменники распространены и в автомобиле, и повсюду.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий с применением интерактивных форм (проектная деятельность).

Внеаудиторная работа предполагает самостоятельную работу обучающихся на своих компьютерах с целью закрепления полученных на занятиях знаний, приобретения умений и навыков.