

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической
работе  Н.И. Тришкина
«25» сентября 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

«ФТД.2 Теплотехника»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

(код и наименование направления подготовки)

Материаловедение и технологии материалов в машиностроении

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год начала реализации программы (набора)

2020

г. Орск 2019

Рабочая программа дисциплины «ФТД. 2 Теплотехника» /сост. В.И. Грызунов - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2019. – 12 с.

Рабочая программа предназначена студентам очной, заочной формы обучения по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов.

© Грызунов В.И., 2019
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2019

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	4
4 Структура и содержание дисциплины	4
4.1 Структура дисциплины	4
4.2 Содержание разделов дисциплины	6
4.3 Практические занятия (семинары)	7
4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины	7
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	9
5.1 Основная литература	9
5.2 Дополнительная литература	9
5.3 Периодические издания	9
5.4 Интернет-ресурсы	10
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	10
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	10
Лист согласования рабочей программы дисциплины	12
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: является изучение законов термодинамики.

Задачи:

- изучение закономерностей основных процессов переноса тепла и массы;
- освоение методов решения задач тепломассообмена посредством физического и математического моделирования;
- изучение методов энергосбережения и применения энергосберегающих технологий в современной промышленности, в том числе в автомобилестроении.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является факультативной

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: основные законы термодинамики и теплопередачи; основные свойства и параметры состояния термодинамических систем; термодинамические процессы и циклы, основы их анализа; основы термодинамики потока; элементы химической;</p> <p>Уметь: применять основные теоретические положения, концепции и законы термодинамики и теплопередачи при решении инженерных задач на практике;</p> <p>Владеть: навыками сочетания экспериментальных методик исследований, экспериментальных данных с теоретическими аспектами термодинамики и теплопередачи.</p>	ОПК-4 способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

а) очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34	34
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Самостоятельная работа:	74	74
- самостоятельное изучение разделов (пункт 4.4);	18	18
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и		

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
<i>материала учебников и учебных пособий;</i>	18	18
<i>- подготовка к практическим занятиям</i>	16	16
<i>- - подготовка к рубежному контролю</i>	22	22
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	Зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Техническая термодинамика	16	2	6		8
2	Первый закон термодинамики	5	1			4
3	Второй закон термодинамики	5	1	-	-	4
4	Термодинамические процессы	12	2	2	-	8
5	Термодинамика потока	5	1	-	-	4
6	Реальные газы	5	1	-	-	4
7	Термодинамические циклы	10	2	-	-	8
8	Основы теории теплообмена	9	1	4	-	4
9	Конвективный теплообмен	5	1	-	-	4
10	Тепловое излучение	5	1	-	-	4
11	Теплопередача	5	1	-	-	4
12	Горение топлива	5	1	-	-	4
13	Компрессорные установки	5	1	-	-	4
14	Основы промышленной теплотехники	9	1	4	-	4
15	Вопросы экологии при использовании теплоты	7	1	-	-	6
	Итого:	108	18	16	-	74
	Всего:	108	18	16	-	74

б) заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	14	14
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Самостоятельная работа:	94	94
<i>- самостоятельное изучение разделов (пункт 4.4);</i>	36	36
<i>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i>	36	36
<i>- подготовка к практическим занятиям</i>	22	22
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Техническая термодинамика	9	1	2	-	6
2	Первый закон термодинамики	6	-	-	-	6
3	Второй закон термодинамики	6	-	-	-	6
4	Термодинамические процессы	9	1	1	-	7
5	Термодинамика потока	6	-	-	-	6
6	Реальные газы	6	-	-	-	6
7	Термодинамические циклы	10	2	1	-	7
8	Основы теории теплообмена	6	-	-	-	6
9	Конвективный теплообмен	8	2	-	-	6
10	Тепловое излучение	6	-	-	-	6
11	Теплопередача	6	2	-	-	4
12	Горение топлива	6	-	-	-	6
13	Компрессорные установки	6	-	-	-	6
14	Основы промышленной теплотехники	8	-	2	-	6
15	Вопросы экологии при использовании теплоты	8	-	-	-	8
	Итого:	108	8	6	-	94
	Всего:	108	8	6	-	94

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Техническая термодинамика	Основные понятия и определения. Термодинамическая система. Параметры состояния. Уравнение состояния и термодинамический процесс.
2	Первый закон термодинамики	Теплота и работа. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики как закон сохранения и превращения энергии. Теплоемкость газа. Универсальное уравнение состояния идеального газа. Смесь идеальных газов.
3	Второй закон термодинамики	Второй закон термодинамики. Цикл Карно и теоремы Карно.
4	Термодинамические процессы	Общий метод исследования термодинамических процессов. Изопроецессы идеального газа: изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный. Политропный процесс.
5	Термодинамика потока	Первый закон термодинамики для потока. Критическое давление и скорость. Сопло Лаваля. Дросселирование.
6	Реальные газы	Свойства реальных газов. Коэффициент сжимаемости, виртуальные коэффициенты. Уравнения состояния реального газа (Ван-дер-Ваальса). Универсальное уравнение состояния реальных газов с учетом ассоциации и диссоциации их молекул.
7	Термодинамические циклы	Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС): подвод теплоты при постоянном объеме; подвод теплоты при постоянном давлении; смешанный подвод теплоты. Циклы газотурбинных установок. Циклы холодильных машин, теплового насоса и термотрансформатора.
8	Основы теории теплообмена.	Теплопроводность, конвекция, излучение. Тепловой поток, коэффициент теплопроводности.

	Теплопроводность	
9	Конвективный теплообмен	Факторы, влияющие на конвективный теплообмен. Закон Ньютона-Рихмана.
10	Тепловое излучение	Источник теплового излучения. Электромагнитные волны. Излучательная способность. Закон Планка.
11	Теплопередача	Основные понятия теплопередачи. Типы теплообменных аппаратов: регенеративные, смесительные и рекуперативные.
12	Горение топлива	Состав топлива. Классификация органических топлив. Твердые и жидкие топлива. Газообразное топливо. Характеристика топлива. Моторные топлива для поршневых ДВС. Вторичные энергоресурсы. Физический процесс горения топлива: гомогенное, гетерогенное горение. Горение газообразного топлива. Горение твердого топлива. Определение теоретического и действительного расхода воздуха на горение топлива. Количество продуктов сгорания топлива.
13	Компрессорные установки	Объемные компрессоры: поршневые и ротационные. Лопаточные компрессоры: центробежные и осевые.
14	Основы промышленной теплотехники	Принципы теплоснабжения. Основы расчета теплотрасс. Методы учета и контроля расхода тепловой энергии. Схемы теплоснабжения автотранспортных предприятий.
15	Вопросы экологии при использовании теплоты	Токсичные газы продуктов сгорания. Воздействия токсичных газов. Предельно допустимые концентрации (ПДК). Последствия парникового эффекта.

4.3 Практические занятия (семинары)

а) очная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Газовые законы	2
2,3	2	Первый закон термодинамики	4
4	4	Адиабатный, изохорический, изобарический, изотермический	2
5,6	8	Теплопроводность, теплообмен на границе газ – твердое тело	4
7,8	14	Компрессорные установки	4
		Итого:	16

б) заочная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1,2	Газовые законы. Первый закон термодинамики	2
2	4,7	Изопроцессы . Циклы Карно	2
3	14	Компрессорные установки	2
		Итого:	6

4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

а) очная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
2	Теплота и работа. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики как закон сохранения и превращения энергии. Теплоемкость газа. Универсальное уравнение состояния идеального газа. Смесь идеальных газов.	1
3	Второй закон термодинамики. Цикл Карно и теоремы Карно.	1
4	Общий метод исследования термодинамических процессов. Изопроцессы	1

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	идеального газа: изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный. Политропный процесс.	
5	Первый закон термодинамики для потока. Критическое давление и скорость. Сопло Лаваля. Дросселирование.	1
6	Свойства реальных газов. Коэффициент сжимаемости, виртуальные коэффициенты. Уравнения состояния реального газа (Ван-дер-Ваальса). Универсальное уравнение состояния реальных газов с учетом ассоциации и диссоциации их молекул.	1
7	Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС): подвод теплоты при постоянном объеме; подвод теплоты при постоянном давлении; смешанный подвод теплоты. Циклы газотурбинных установок. Циклы холодильных машин, теплового насоса и термотрансформатора.	1
8	Теплопроводность, конвекция, излучение. Тепловой поток, коэффициент теплопроводности.	1
9	Факторы, влияющие на конвективный теплообмен. Закон Ньютона-Рихмана.	1
10	Источник теплового излучения. Электромагнитные волны. Излучательная способность. Закон Планка.	1
11	Основные понятия теплопередачи. Типы теплообменных аппаратов: регенеративные, смесительные и рекуперативные.	1
12	Состав топлива. Классификация органических топлив. Твердые и жидкие топлива. Газообразное топливо. Характеристика топлива. Моторные топлива для поршневых ДВС. Вторичные энергоресурсы. Физический процесс горения топлива: гомогенное, гетерогенное горение. Горение газообразного топлива. Горение твердого топлива. Определение теоретического и действительного расхода воздуха на горение топлива. Количество продуктов сгорания топлива.	2
13	Объемные компрессоры: поршневые и ротационные. Лопаточные компрессоры: центробежные и осевые.	2
14	Принципы теплоснабжения. Основы расчета теплотрасс. Методы учета и контроля расхода тепловой энергии. Схемы теплоснабжения автотранспортных предприятий.	2
15	Токсичные газы продуктов сгорания. Воздействия токсичных газов. Предельно допустимые концентрации (ПДК). Последствия парникового эффекта.	2
Итого		18

б) заочная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
2	Теплота и работа. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики как закон сохранения и превращения энергии. Теплоемкость газа. Универсальное уравнение состояния идеального газа. Смесь идеальных газов.	2
3	Второй закон термодинамики. Цикл Карно и теоремы Карно.	2
4	Общий метод исследования термодинамических процессов. Изопроцессы идеального газа: изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный. Политропный процесс.	2
5	Первый закон термодинамики для потока. Критическое давление и скорость. Сопло Лаваля. Дросселирование.	2
6	Свойства реальных газов. Коэффициент сжимаемости, виртуальные коэффициенты. Уравнения состояния реального газа (Ван-дер-Ваальса).	2

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	Универсальное уравнение состояния реальных газов с учетом ассоциации и диссоциации их молекул.	
7	Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС): подвод теплоты при постоянном объеме; подвод теплоты при постоянном давлении; смешанный подвод теплоты. Циклы газотурбинных установок. Циклы холодильных машин, теплового насоса и термотрансформатора.	2
8	Теплопроводность, конвекция, излучение. Тепловой поток, коэффициент теплопроводности.	3
9	Факторы, влияющие на конвективный теплообмен. Закон Ньютона-Рихмана.	3
10	Источник теплового излучения. Электромагнитные волны. Излучательная способность. Закон Планка.	3
11	Основные понятия теплопередачи. Типы теплообменных аппаратов: регенеративные, смесительные и рекуперативные.	3
12	Состав топлива. Классификация органических топлив. Твердые и жидкие топлива. Газообразное топливо. Характеристика топлива. Моторные топлива для поршневых ДВС. Вторичные энергоресурсы. Физический процесс горения топлива: гомогенное, гетерогенное горение. Горение газообразного топлива. Горение твердого топлива. Определение теоретического и действительного расхода воздуха на горение топлива. Количество продуктов сгорания топлива.	3
13	Объемные компрессоры: поршневые и ротационные. Лопаточные компрессоры: центробежные и осевые.	3
14	Принципы теплоснабжения. Основы расчета теплотрасс. Методы учета и контроля расхода тепловой энергии. Схемы теплоснабжения автотранспортных предприятий.	3
15	Токсичные газы продуктов сгорания. Воздействия токсичных газов. Предельно допустимые концентрации (ПДК). Последствия парникового эффекта.	3
Итого		36

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Теплотехника [Текст]: учебник для технических вузов / под ред. В. Н. Луканина. - 5-е изд., стер. - Москва: Высшая школа, 2006. - 671 с.: ил. - Библиогр. : с. 670-671. - ISBN 5-06-003958-7.

2 Кудинов, В.А. Техническая термодинамика [Текст] : учебное пособие для технических вузов / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов.- 5-е изд., стер. - Москва: Высшая школа, 2007. - 261 с.: ил. - Библиогр. : с. 255-256. - ISBN 978-5-06-004344-0.

5.2 Дополнительная литература

1 Кириллин, В.А. Техническая термодинамика [Текст] : учебник для вузов / В. А. Кириллин, В. В. Сычев, А. Е. Шейндлин.- 4-е изд. - Москва : Энергоатомиздат, 1983. - 416 с. - Библиогр. с. 407; Предм. указ. с. 408-414.

2 Чечеткин, А.В. Теплотехника [Текст] : учебник для вузов / А. В. Чечеткин, Н. А. Занемонец. - Москва: Высшая школа, 1986. - 344 с.: ил. - Библиогр. с. 338; Предм. указ. с. 339-341.

5.3 Периодические издания

1. Вопросы материаловедения.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1 Бесплатная база данных ГОСТ – <https://docplan.ru/> Доступ свободный.

2 Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" - <http://window.edu.ru/> Доступ свободный.

5.4.2 Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1 Материаловедение - <http://www.materialscience.ru/> Доступ свободный.

2 Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Машиностроение - http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.11 Доступ свободный.

5.4.3 Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

2. ЭБС Znanium.com – <https://znanium.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. BestReferat.ru - Банк рефератов, дипломы, курсовые работы, сочинения, доклады– www.bestreferat.ru Доступ свободный.

2. Pandia.ru - Энциклопедия знаний» – www.pandia.ru Доступ свободный.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 3Д/19 от 10.06.2019 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения практических занятий предназначена ауд. № 4-132.

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

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (ауд. № 4-307).

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа,	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
- для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	выходом в сеть «Интернет»)
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Учебная мебель, классная доска, наглядные пособия, оборудование для проведения практических работ (измерительные приборы давления, расхода температуры, механики жидкости)
Помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, компьютеры (4) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- плакаты.

