

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 И.И. Тришкина
«25» сентября 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ФТД.2 Теплотехника»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств

(код и наименование направления подготовки)

Технология машиностроения

(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, 2019г., с.12**

Рабочая программа предназначена студентам очной и заочной форм обучения по направлению
подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств

© 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.....	5
4 Структура и содержание дисциплины.....	5
4.1 Структура дисциплины.....	5
4.2 Содержание разделов дисциплины.....	7
4.3 Практические занятия (семинары).....	8
4.4. Самостоятельное изучение дисциплины.....	8
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	10
5.1 Основная литература.....	10
5.2 Дополнительная литература.....	10
5.3 Периодические издания.....	10
5.4 Интернет-ресурсы.....	11
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий.....	11
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	11
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: *Б.1.Б.7 Физика*

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- возможности предмета для оптимизации технологического процесса;- математический аппарат производственных технологий. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе математических теорий;- оптимизировать математические модели технологического процесса. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- математическим аппаратом;- основными математическими теориями.	ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- основные физические явления и законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электромагнетизма, волновой и квантовой оптики и их математическое описание;- основные методы и модели, используемые при изучении физической теории,- основные этапы, методы и способы моделирования физических процессов, <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- применять методы математического анализа при решении физических задач, выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простейшие технические расчеты <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- инструментарием для решения физических задач в своей предметной области,- теоретическими и экспериментальными методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах;- навыками планирования и проведения физического эксперимента, моделирования простейших физических процессов и явлений	ПК-2 способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- физические приборы и их назначение;- основные этапы, методы и способы проведения физического эксперимента;- методы обработки и анализа результатов, полученных при решении физических задач и при проведении инженерного эксперимента;	ПК-13 способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять план проведения простейших физических лабораторных исследований и поэтапно осуществлять его, - пользоваться физическими приборами для измерения величин; - представлять результаты, полученные при проведении исследований физических свойств материалов, в табличной форме, а также в виде графических зависимостей; - формулировать выводы по полученным зависимостям <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью осуществлять самостоятельный поиск дополнительной информации из различных источников при проведении теоретических и экспериментальных исследований физических процессов и явлений, систематизировать имеющуюся информацию 	научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций

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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - законы сохранения и передачи применительно к системам передачи и трансформации теплоты; - законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и максимизации КПД - выбирать способ получения и прогнозировать работоспособность при решении конкретных задач; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основами термодинамического анализа рабочих процессов; - основами расчета процессов теплопереноса в элементах теплотехнического технологического оборудования . 	ОПК-4 способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Самостоятельная работа:	74	74
- самостоятельное изучение разделов (2-15 разделы);	18	18
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	36	36
- подготовка к практическим занятиям	20	20
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. Теплопроводность	9	1	4	-	4
9	Конвективный теплообмен	5	1	-	-	4
10	Тепловое излучение	5	1	-	-	4
11	Теплопередача	5	1	-	-	4
12	Энергетическое топливо	5	1	-	-	4
13	Горение топлива	5	1	-	-	4
14	Компрессорные установки	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
- самостоятельное изучение разделов (2-15 разделы);	36	36
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	36	36
- подготовка к практическим занятиям	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	10	2	2	-	6
2	Первый закон термодинамики	6	-	-	-	6
3	Второй закон термодинамики	6	-	-	-	6
4	Термодинамические процессы	10	2	1	-	7
5	Термодинамика потока	6	-	-	-	6
6	Реальные газы	6	-	-	-	6
7	Термодинамические циклы	10	2	1	-	7
8	Основы теории теплообмена. Теплопроводность	6	-	-	-	6
9	Конвективный теплообмен	8	2	-	-	6
10	Тепловое излучение	6	-	-	-	6
11	Теплопередача	4	-	-	-	4
12	Энергетическое топливо	6	-	-	-	6
13	Горение топлива	6	-	-	-	6
14	Компрессорные установки	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. Изопроцессы 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	Теплопроводность, конвекция, излучение. Тепловой поток, коэффициент теплопроводности.

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, смешительные 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 Лавала. 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, смешительные 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 Лавала. Дросселирование.	2
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.	2

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
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. Журнал «Технология машиностроения»

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. Союз машиностроителей России - <https://soyuzmash.ru/> Доступ свободный.
2. Техническая библиотека – <http://techlibrary.ru/> 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. Официальный сайт научно-технического журнала «СТИН СТанки ИНструмент» - <http://stinyournal.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, семинарского типа, лабораторных работ, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 4-102).

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).

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств
код и наименование

Профиль: Технология машиностроения

Дисциплина: ФТД.2 Теплотехника

Форма обучения: _____
очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2020

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
Машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта (ОГТИ)
наименование кафедры

протокол № 1 от «04» сентября 2019 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
Машиностроения, материаловедения и автомобильного
транспорта (ОГТИ)
наименование кафедры

В.И. Грызунов
расшифровка подписи

Исполнители: профессор
должность

подпись

В.И. Грызунов
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств
код наименование

В.И. Грызунов
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись

М.В. Камышанова
расшифровка подписи

Начальник ИКЦ

личная подпись

М.В. Сапрыкин
расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ 15.03.05. ДЕМ. 43/09.2019
Начальник ИКЦ

личная подпись

М.В. Сапрыкин
расшифровка подписи