

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями изучения дисциплины являются:

формирование знаний о процессах, происходящих в теплотехническом и теплоэнергетическом оборудовании, методах его расчетов, эксплуатации и совершенствования.

Задачами изучения дисциплины являются:

изучение фундаментальных законов термодинамики и взаимного превращения теплоты и работы;

овладение методами расчета параметров и процессов различных рабочих тел;

овладение методами термодинамического анализа процессов и циклов теплоэнергетического оборудования с целью повышения тепловой эффективности и экономичности;

умение произвести необходимые термодинамические расчеты при проектно-конструкторских, производственно-технологических видах профессиональной деятельности.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- «Физика»;
- «Химия»;
- «Математика»
- «Физическая химия».

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- «Гидрогазодинамика» ;
- «Технологические энергоносители предприятий».

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– универсальные компетенции:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое	УК-1. Способен осуществлять по-	УК1.2 Находит, критически анализирует и выби-	Знать: суть решаемой проблемы

мышление	иск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	рает информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Уметь: абстрактно и критически мыслить при решении проблемы Владеть: информационными технологиями и методами системного подхода для критического анализа
		УК.1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	Знать: суть решаемой проблемы Уметь: отличать факты от мнений, оценок других участников деятельности Владеть: информационными технологиями и коммуникативными качествами для вынесения объективной собственной оценки

– общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Информационная культура	ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-1.1. Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств	Знать: основы логистики для оптимального поиска решения задачи Уметь: пользоваться программными средствами для поиска решения задачи Владеть: навыками алгоритмизации поставленной задачи
		ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	Знать: источники и методы поиска необходимой информации Уметь: представлять найденную информацию в требуемом формате Владеть: навыками работы с информационными, компьютерными и сетевыми технологиями.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (практические занятия), групповые консультации и индивидуальную работу обуча-

чающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение лекций, практических занятий и руководство курсовой работой. Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	2 курс	3 курс
Форма промежуточной аттестации			зачет	экзамен, КР
Трудоёмкость	академ. час.	360	144	216
	зачетных единиц	10	4	6
Лекции, академ. час.		10	6	4
Лабораторные работы, академ. час.		0	0	0
Практические работы, академ. час.		8	2	6
Курсовая работа / проект, академ. час.		36	0	36
Консультации, академ. час.		0	0	0
Самостоятельная работа, академ. час.		293	132	161
Контроль, академ. час.		13	4	9

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и законы технической термодинамики

Тема 1.1. Понятие термодинамической системы и рабочего тела. Идеальные и реальные газы. Параметры и уравнения состояния. Смеси идеальных газов. Закон Дальтона.

Тема 1.2. Теплоемкость идеальных газов и их смесей. Понятие термодинамического процесса. Равновесные и неравновесные процессы. Обратимые и необратимые процессы. Теплота и работа. Внутренняя энергия. Энтальпия. Первый и второй законы термодинамики. Энтропия.

Раздел 2. Термодинамические процессы газов и паров

Тема 2.1. Термодинамические процессы идеального газа: изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный и политропный процессы.

Тема 2.2. Термодинамические процессы водяного пара: различные состояния водяного пара и использование его в технике. $i-s$ - диаграмма и таблицы водяного пара.

Тема 2.3. Термодинамические процессы влажного воздуха: основные параметры влажного воздуха, $i-d$ - диаграмма влажного воздуха и её использование для изучения процессов изменения состояния воздуха.

Раздел 3. Термодинамические циклы

Тема 3.1. Понятие кругового процесса (цикла). Обратимые и необратимые циклы. Прямые и обратные циклы. Цикл Карно.

Тема 3.2. Циклы компрессоров (назначение и классификация компрессоров; работа, затрачиваемая на привод компрессора; изотермическое и политропное сжатие; индикаторная диаграмма; изображение в $p-v$ и Ts -диаграммах процесса в компрессоре).

Тема 3.3. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания (ДВС): классификация поршневых ДВС; определение термического КПД и влияние параметров цикла ДВС на увеличение КПД.

Тема 3.4. Циклы газотурбинных установок (определение термического КПД; методы повышения КПД газотурбинных установок).

Тема 3.5. Циклы холодильных установок (классификация холодильных установок; понятие холодильного коэффициента и холодопроизводительности; циклы воздушной, парокомпрессионной, парозжекторной и абсорбционной холодильных установок).

Тема 3.6. Тепловые насосы (принципиальная схема теплового насоса; понятие отопительного коэффициента).

Тема 3.7. Циклы паросиловых установок (цикл Ренкина; определение термического КПД цикла Ренкина; способы повышения экономичности паросиловых установок; цикл с вторичным перегревом пара, регенеративный цикл, бинарные и парогазовые циклы; основы теплофикации).

Раздел 4. Термодинамика газовых потоков

Тема 4.1. Первый закон термодинамики для процесса истечения. Сопла и диффузоры. Истечение и дросселирование газов и паров.

Тема 4.2. Расчеты параметров истечения.

5 Перечень тем лекций

№ раздела дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, академ. час.
1	Основные понятия и законы технической термодинамики	4
2	Термодинамические процессы газов и паров	2
3	Термодинамические циклы	3
4	Термодинамика газовых потоков	1
ИТОГО		10

6 Перечень тем практических занятий

№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудо-емкость, академ. час.
1	Параметры и уравнения состояния термодинамической системы. Смеси газов. Теплоемкость газов и их смесей. Первый закон термодинамики. Теплота и работа.	3
2	Термодинамические процессы идеального газа. PV- и TS-диаграммы. Термодинамические процессы водяного пара и влажного воздуха. i-s- диаграмма и таблицы водяного пара. i-d- диаграмма влажного воздуха.	2
3	Циклы различных тепловых машин. Работа паросиловой установки (блиц-игра).	2
4	Истечение газов и паров	1
ИТОГО		8

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудо-емкость, академ. час.
	Не предусмотрено	

8 Перечень тем курсовых работ

№ раздела дисциплины	Темы курсовых работ	Трудо-емкость, академ. час.
3	Расчет цикла паросиловой установки	36
ИТОГО		36

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудо-емкость, академ. час.
1	1 Изучение лекционного материала и материала для самостоятельной проработки . 2 Подготовка к практическим занятиям. 3 Прохождение тестирования. 4 Подготовка к текущему контролю.	70
2	1 Изучение лекционного материала и материала для самостоятельной проработки . 2 Подготовка к практическим занятиям. 3 Прохождение тестирования. 4 Подготовка к текущему контролю.	58
3	1 Изучение лекционного материала и материала для самостоятельной проработки . 2 Подготовка к практическим занятиям. 3 Прохождение тестирования. 4 Блиц-игра по работе ПСУ.	70

№ раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудо-емкость, академ. час.
	5 Подготовка к текущему контролю.	
4	1 Изучение лекционного материала и материала для самостоятельной проработки . 2 Подготовка к практическим занятиям. 3 Подготовка к текущему контролю.	83
<i>Контрольная работа</i>	<i>Выполнение контрольной работы (индивидуальное домашнее задание по разделу 2).</i>	12
<i>Курсовая работа</i>	<i>Выполнение курсовой работы.</i>	36
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену(9 часов) и зачету (4 часа).</i>	13
ИТОГО		257

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1. Теплотехника : учебник для вузов / В.А. Гуляев, Б.А. Вороненко, Л.М. Корнюшко [и др.]. – Санкт-Петербург. : РАПП, 2009. – 345 с.
2. Кириллин В. А., Техническая термодинамика : учебник для вузов / В. А. Кириллин, В. В. Сычев, А. Е. Шейндлин - Москва : МЭИ, 2017. - 502 с. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383009390.html> (дата обращения 20.03.2019)
3. Теплотехника : учебник для вузов / В.Л. Луканин, М.Г. Шатров, Г.М. Камфер [и др.] ; под ред. В.Н. Луканина. – 2-е изд., перераб. – Москва : Высшая школа, 2000. – 671 с. : ил.
4. Кудинов В.А. Техническая термодинамика : учебное пособие для вузов. – Москва : Высшая школа, 2000. – 261 с.
5. Теплотехника металлургического производства : учебное пособие для вузов. Т. 1 : Теоретические основы / В.А. Кривандин [и др.] ; под ред. В.А. Кривандина. – Москва : МИСИС, 2002. – 607 с.
6. Стоянов Н. И. Теоретические основы теплотехники : техническая термодинамика и теплообмен : учебное пособие / Н. И. Стоянов, С. С. Смирнов, А. В. Смирнова – Ставрополь : СКФУ, 2014. – 225 с. 2016. – URL : http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=457750&sr=1 (дата обращения 20.03.2019).
7. Полях, О. А. Техническая термодинамика и теплотехника : конспект лекций / О. А. Полях ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2015. – URL: <http://library.sibsiu.ru>.

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3 Университетская библиотека ONLINE : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6 ЭБС ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7 Электронно-библиотечная система elibrary / ООО «РУНЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке.

8 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 –]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение: ABBYY FineReader 11, Kaspersky Endpoint Security, AutoCAD 2013, «Программное обеспечение «Руконтекст», WinRAR 3.6, 7-Zip, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2007, ProjectLibre 1.6, Microsoft Windows 7 Профессиональная.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

3 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, в том числе: учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа (лекций), оборудованную учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором; учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную оборудованием и техническими средствами обучения (лабораторные установки, термометры, барометры, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, доска аудиторная, стулья, столы), учебную аудиторию для выполнения курсовой работы, проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, учебно-методический кабинет с методической литературой и оргтехникой, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Составитель:

к.т.н., доцент

Т.А.Михайличенко

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры теплоэнергетики и экологии, протокол № 11 от «2» апреля 2019 г.

зав. кафедрой
теплоэнергетики и экологии СибГИУ
к.т.н., доцент

С. Г. Коротков

Согласовано:

Старший методист
методического отдела

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Техническая термодинамика»
по направлению подготовки
13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
(направленность «Промышленная теплоэнергетика»)
форма обучения – заочная

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями изучения дисциплины являются:
формирование знаний о процессах, происходящих в теплотехническом и теплоэнергетическом оборудовании, методах его расчетов, эксплуатации и совершенствования.

Задачами изучения дисциплины являются:
изучение фундаментальных законов термодинамики и взаимного превращения теплоты и работы;
овладение методами расчета параметров и процессов различных рабочих тел;

овладение методами термодинамического анализа процессов и циклов теплоэнергетического оборудования с целью повышения тепловой эффективности и экономичности;

умение произвести необходимые термодинамические расчеты при проектно-конструкторских, производственно-технологических видах профессиональной деятельности.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- «Физика»;
- «Химия»;
- «Математика»
- «Физическая химия».

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- «Гидрогазодинамика» ;
- «Технологические энергоносители предприятий».

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– универсальные компетенции:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Знать: суть решаемой проблемы Уметь: абстрактно и критически мыслить при решении проблемы Владеть: информационными технологиями и методами системного подхода для критического анализа
		УК1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	Знать: суть решаемой проблемы Уметь: отличать факты от мнений, оценок других участников деятельности Владеть: информационными технологиями и коммуникативными качествами для вынесения объективной собственной оценки

– общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Информационная культура	ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-1.1. Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств	Знать: основы логистики для оптимального поиска решения задачи Уметь: пользоваться программными средствами для поиска решения задачи Владеть: навыками алгоритмизации поставленной задачи
		ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	Знать: источники и методы поиска необходимой информации Уметь: представлять найденную информацию в требуемом формате Владеть: навыками работы с информационными, компьютерными и сетевыми технологиями.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	2 курс	3 курс
Форма промежуточной аттестации			зачет	экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	360	144	216
	<i>зачетных единиц</i>	10	4	6
Лекции, <i>академ. час.</i>		10	6	4
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0	0
Практические работы, <i>академ. час.</i>		8	2	6
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		36	0	36
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		293	132	161
Контроль, <i>академ. час.</i>		13	4	9

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие разделы: Основные понятия и законы технической термодинамики. Термодинамические процессы газов и паров. Термодинамические циклы. Термодинамика газовых потоков.

6 Составитель:

к.т.н., доцент

Т.А.Михайличенко