

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 08.05.2024 10:10:30
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН
 С.П. Санников

« 10 » 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Техническая термодинамика**
направление подготовки: **08.03.01 Строительство**
Направленность (профиль): **Теплогазоснабжение и вентиляция**
форма обучения: **очная, заочная**

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) Теплогазоснабжение и вентиляция к результатам освоения дисциплины «Техническая термодинамика».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Теплогазоснабжения и вентиляция

Протокол № 15 от «15» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой ТГВ _____  К.В. Афонин


СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой ТГВ _____  К.В. Афонин

«15» мая 2019 г.

Рабочую программу разработал:

К.Н. Илюхин, доцент кафедры ТГВ СТРОИН ТИУ,
канд. техн. наук, доцент

_____ 

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Формирование базовых знаний, умений и навыков в области технической термодинамики, основ расчета тепловых двигателей, основ функционирования, проектирования, а также эксплуатации теплового оборудования, интенсификации и оптимизации современных энерготехнологических процессов, выявления и использования вторичных энергоресурсов.

Задачи дисциплины:

-развитие навыков применения законов теплотехники при решении конкретных задач в области совершенства теплового оборудования и эффективности его использования при технической эксплуатации современных инженерных систем.

-развить навыки самостоятельного ориентирования в широком круге теоретических и прикладных вопросов в области теплотехнического оборудования в целом, которые необходимы бакалавру.

-научить пользоваться специальной, справочной, нормативной и научно-технической литературой;

-научить применению теоретических знаний в процессе курсового и дипломного проектирования, в последующей трудовой деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части Блока 1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

– законы физики, механики жидкости и газа, и способы приложения этих законов к решению инженерных задач;

умения:

– производить физические расчеты идеального газа;

владения:

– навыками построения графических зависимостей, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Физика», «Механика жидкости и газа» и служит основой для освоения дисциплин «Теплообменные аппараты», «Теплогенерирующие установки».

3. Результаты освоения дисциплины: формируемые компетенции и индикаторы их достижения

Таблица 3.1.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-1 Способность организовывать и проводить работы по инженерным изысканиям в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	ПКС-1.1. Выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	<p>З1 Знать нормативно-технические и нормативно-методические документы регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплогазоснабжения и вентиляция, основные понятия и определения, законы термодинамики, величины, характеризующие термодинамическую эффективность тепловых установок</p> <p>У1 Уметь применять нормативно-технические и нормативно-методические документы при анализе и расчете термодинамических процессов, циклов тепловых машин, определении степени совершенства и эффективности теплового оборудования</p> <p>В1 Владеть навыками выбора нормативно-технических и или нормативно-методических документов при анализе и расчете термодинамических процессов, циклов тепловых машин, определении степени совершенства и эффективности теплового оборудования</p>
	ПКС-1.2. Владение методами расчетного обоснования оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции	<p>З2 Знать методы расчетного обоснования теплового оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, на основе законов термодинамики</p> <p>У2 Уметь применять методы расчетного обоснования теплового оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, на основе законов термодинамики</p> <p>В2 Владеть методами расчетного обоснования теплового оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, на основе законов термодинамики</p>

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
очная	3/5	32	16	16	80	экзамен
заочная	3/6	10	8	2	124	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины - очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Введение. Основные понятия термодинамики.	2	1	0	3	6	ПКС-1.1, ПКС-1.2	Тест
2	2	Первый закон термодинамики	4	1	0	8	13		Тест
3	3	Процессы идеального газа	4	2	4	8	18		Тест
4	4	Второй закон термодинамики.	4	2	0	8	14		Тест
5	5	Водяной пар и его свойства	4	2	4	6	16		Тест
6	6	Влажный воздух. Н-d диаграмма	4	2	4	6	16		Тест
7	7	Идеальные циклы тепловых двигателей	6	4	4	8	22		Контрольная работа, тест
8	8	Циклы холодильных установок	4	2	0	6	12		Тест
9	Экзамен		-	-	-	27	27	ПКС-1.1, ПКС-1.2	Экзаменационные вопросы
Итого:			32	16	16	80	144	Х	Х

- заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Введение. Основные понятия термодинамики.	1	0	0	6	7	ПКС-1.1, ПКС-1.2	Тест
2	2	Первый закон термодинамики	1	1	0	12	14		Тест
3	3	Процессы идеального газа	2	1	1	16	20		Тест
4	4	Второй закон термодинамики.	1	1	0	14	16		Тест
5	5	Водяной пар и его свойства	1	1	0	17	19		Тест
6	6	Влажный воздух. Н-d диаграмма	1	1	0	14	16		Тест
7	7	Идеальные циклы тепловых двигателей	2	2	1	24	29		Контрольная работа, тест
8	8	Циклы холодильных установок	1	1	0	12	14		Тест
9	Экзамен		-	-	-	9	9	ПКС-1.1, ПКС-1.2	Экзаменационные вопросы
Итого:			10	8	2	124	144	Х	Х

- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1 Введение. Основные понятия термодинамики.

Тема 1: Вводная часть.

Цель и задачи курса «Техническая термодинамика». Применение законов термодинамики в выработке тепло- и электроэнергии. История развития, современное состояние и перспективы развития термодинамики. Содержание термодинамики и ее методы исследования. Идеальный газ как модель рабочего вещества. Параметры состояния рабочего тела. Уравнение состояния идеального газа в форме Клапейрона. Газовая постоянная. Газовые смеси. Способы задания состава, связь между ними. Параметры состояния газовой смеси, газовая постоянная, молекулярная масса. Понятие о теплоемкости. Виды теплоемкости.

Раздел 2 Первый закон термодинамики.

Тема 2: Функции процесса и функции состояния.

Внутренняя энергия. Понятие о функциях процесса и функциях состояния. Внутренняя энергия идеального газа. Понятие работы в термодинамике, графическая интерпретация в PV – диаграмме. Теплота и работа как форма передачи энергии. Внешняя полезная работа термодинамической системы (располагаемая работа). Эквивалентность теплоты и работы. Энтальпия. Изменение энтальпии для идеального газа.

Тема 3: Первый закон термодинамики.

Формулировки и аналитическая форма первого закона термодинамики. Аналитическое выражение первого закона термодинамики через энтальпию.

Раздел 3 Процессы идеального газа.

Тема 4: Анализ термодинамических процессов

Анализ термодинамических процессов изменения состояния идеального газа на основе первого закона термодинамики. Цели термодинамического анализа. Изохорный, изобарный, изотермический и адиабатический процессы – уравнения процессов, изображения в PV – диаграмме, TS – диаграмме, расчетные выражения для теплоты и работы.

Тема 5: Политропный процесс.

Политропный процесс как общая форма частных процессов. Уравнение политропы, теплоемкость процесса, графическое определение показателя политропы. Связь численного значения показателя политропы с физической сущностью процесса.

Раздел 4 Второй закон термодинамики.

Тема 6: Основные формулировки второго закона термодинамики.

Основные формулировки закона, их физический смысл, связь с принципом действия технических устройств. Цикл теплового двигателя, теплота и работа цикла, термический КПД. Формулировка Клаузиуса и цикл холодильной установки. Обратимые и необратимые процессы.

Тема 7: Цикл Карно.

Цикл Карно, определение его термодинамического КПД, теорема Карно. Интеграл Клаузиуса для произвольного обратимого цикла. Энтропия. Анализ термодинамических циклов и использование TS – диаграммы. Основные дифференциальные уравнения термодинамики. Аналитическое выражение второго закона. Энтропия как мера необратимости. Работоспособность термодинамической системы. Понятие об эксергии. Принципы эксергетического анализа.

Раздел 5 Водяной пар и его свойства.

Тема 8: Термодинамические свойства воды и водяного пара.

Термодинамические свойства воды и водяного пара. Процесс парообразования в p - v и h - s – диаграммах. Жидкость в состоянии насыщения и сухой насыщенный пар. Влажный пар, степень сухости. Перегретый пар. Связь между давлением и температурой насыщенного пара. Критические параметры водяного пара. принципы построения и характерные особенности h – S – диаграммы водяного пара. удельный объем, энтальпия и энтропия воды, влажного, сухого насыщенного и перегретого пара. таблица термодинамических свойств воды и водяного пара. расчет термодинамических процессов изменения состояния водяного пара с использованием h – S диаграммы и таблиц.

Раздел 6 Влажный воздух. h - d диаграмма.

Тема 9: Влажный воздух. h - d диаграмма.

Влажный воздух как смесь идеальных газов. Получение расчетных выражений для газовой постоянной, молекулярной массы, плотности и теплоемкости влажного воздуха. Уравнение состояния влажного воздуха. Влагосодержание. Относительная влажность. Насыщенный и ненасыщенный влажный воздух. Температура точки росы. Энтальпия влажного воздуха. h - d – диаграмма влажного воздуха; принципы построения; характерные особенности, определение параметров влажного воздуха. Расчет основных процессов с использованием h - d – диаграммы: нагрев влажного воздуха, охлаждение, уменьшение влагосодержания, адиабатное увлажнение, температура мокрого термометра, принцип действия психрометра.

Раздел 7 Идеальные циклы тепловых двигателей

Тема 10: Двигатели внутреннего сгорания

Циклы двигателя внутреннего сгорания. Циклы поршневых ДВС: с изохорными и изобарными подводами теплоты. Выражения для термических КПД циклов. Сравнение эффективности циклов с изохорным и изобарным подводом теплоты. Смешанный цикл ДВС. Определение мощности двигателя, удельного расхода топлива. Методы повышения эффективности поршневых ДВС.

Тема 11: Газотурбинные установки.

Циклы газотурбинных установок. Принципиальная схема и термодинамический цикл ГТУ с подводом теплоты при постоянном давлении и постоянном объеме, термический КПД циклов ГТУ.

Тема 12: Паросиловые установки.

Циклы паросиловых установок. Принципиальная схема паротурбинной установки. Цикл Ренкина, его термический КПД. Методы повышения термического КПД цикла Ренкина, учет необратимости адиабатного расширения. КПД паротурбинной установки, удельный расход пара, тепла и топлива. Цикл со вторичным перегревом пара. цикл с регенеративным подогревом питательной воды.. Термодинамический анализ теплофикационной установки.

Раздел 8 Циклы холодильных установок.

Тема 13: Холодильные установки

Циклы холодильных установок.. Холодильный коэффициент. Схема и цикл газовой холодильной установки. Парокомпрессорная холодильная установка: принципиальная схема, цикл свойства рабочего тела. Абсорбционная холодильная установка. Цикл теплового насоса.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	2	1	0	Вводная часть
2	2	2	0,5	0	Функции процесса и функции состояния
3		2	0,5	0	Первый закон термодинамики
4	3	2	1	0	Анализ термодинамических процессов
5		2	1	0	Политропный процесс
6	4	2	0,5	0	Основные формулировки второго закона термодинамики
7		2	0,5	0	Цикл Карно
8	5	4	1	0	Термодинамические свойства воды и водяного пара
9	6	4	1	0	Влажный воздух. H-d диаграмма
10	7	2	1	0	Двигатели внутреннего сгорания
11		2	0,5	0	Газотурбинные установки
12		2	0,5	0	Паросиловые установки
13	8	4	1	0	Холодильные установки
Итого:		32	10	0	X

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	1	0	0	Законы идеального газа. Смеси идеальных газов.
2	2	1	1	0	Первый закон термодинамики.
3	3	2	1	0	Термодинамические процессы идеального газа.
4	4	2	1	0	Второй закон термодинамики.
5	5	2	1	0	Термодинамические процессы во влажном воздухе.
6	6	2	1	0	Циклы тепловых двигателей.
7	7	4	2	0	Циклы паросиловых установок.
8	8	2	1	0	Холодильные установки
Итого:		16	8	0	X

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	3	1	1	0	Процессы идеального газа
2	5	1	0	0	Водяной пар и его свойства
3	6	2	0	0	Влажный воздух. h-d диаграмма
4	7	2	1	0	Идеальные циклы паросиловых установок
Итого:		16	2	0	X

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	7	6	7
1	1	3	6	0	Вводная часть	Изучение теоретического материала по разделу
2	2	4	6	0	Функции процесса и функции состояния	Изучение теоретического материала по разделу
3		4	6	0	Первый закон термодинамики	Изучение теоретического материала по разделу
4	3	4	8	0	Анализ термодинамических процессов	Изучение теоретического материала по разделу
5		4	8	0	Политропный процесс	Изучение теоретического материала по разделу
6	4	4	8	0	Основные формулировки второго закона термодинамики	Изучение теоретического материала по разделу
7		4	6	0	Цикл Карно	Изучение теоретического материала по разделу
8	5	6	17	0	Термодинамические свойства воды и водяного пара	Изучение теоретического материала по разделу
9	6	6	14	0	Влажный воздух. h-d диаграмма	Изучение теоретического материала по разделу

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	7	6	7
10	7	4	8	0	Двигатели внутреннего сгорания	Изучение теоретического материала по разделу
11		2	8	0	Газотурбинные установки	Изучение теоретического материала по разделу
12		2	8	0	Паросиловые установки	Выполнение контрольной работы
13	8	4	12	0	Холодильные установки	Изучение теоретического материала по разделу
	1-8	27	9	0		Подготовка к экзамену
Итого:		80	124	0	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольные работы по термодинамическим циклам тепловых двигателей достаточно полно отражает основные части курса технической термодинамики и для его выполнения студентами следует освоить следующие разделы:

- идеальный газ и смеси идеальных газов;
- теплоемкость;
- первое начало термодинамики;
- термодинамические процессы изменения состояния;
- круговые процессы;
- второе начало термодинамики;
- термодинамические циклы тепловых двигателей: (поршневых двигателей внутреннего сгорания, газотурбинных установок, паросиловых установок.

Выполнение контрольных работ позволит закрепить теоретический материал, получаемый на лекциях и в результате самостоятельной проработки части курса, применить его к решению практической задачи - исследованию термодинамических циклов тепловых двигателей.

7.2. Тематика контрольных работ.

Предусмотрено выполнение одной контрольной работы на тему: «Расчет термодинамического цикла паросиловых установок».

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
1 текущая аттестация		
1	Тест по разделам №1, №2, №3, №4	0...30
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...30
2 текущая аттестация		
2	Тест по разделам №5, №6, №7, №8	0...30
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...30
3 текущая аттестация		
2	Устная защита контрольной работы	0...40
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...40
	ВСЕГО	0...100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
1	Тест по разделам №1, №2, №3, №4	0...30
2	Тест по разделам №5, №6, №7, №8	0...30
3	Устная защита контрольной работы	0...40
	ВСЕГО	0...100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Перспект»;
- ЭБС «Консультант студент».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Windows

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	2	3
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим

занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

Задания на выполнение типовых расчетов на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально. Порядок выполнения типовых расчетов изложены в следующих методических указаниях:

Учебно-методическое пособие "Примеры расчетов термодинамических циклов тепловых двигателей " для студентов направления 08.03.01 «Строительство», профиля «Теплогазоснабжение и вентиляция» всех форм обучения / сост. К.Н. Илюхин, Л.А. Пульдас. – Тюменский индустриальный университет. -1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. - 55с.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Техническая термодинамика**

Код, направление подготовки: **08.03.01 Строительство**

Направленность (профиль): **Теплогазоснабжение и вентиляция**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ПКС-1	ПКС-1.1. Выбор нормативно-технических или нормативно-методических документов регламентирующих проведение инженерных и технологических изысканий в сфере теплогазоснабжения и вентиляция	Знать (З1): способы и источники получения научно-технической информации и перечень реферативных изданий в сфере теплогазоснабжения и вентиляция	Не способен назвать способы и источники получения научно-технической информации и перечень реферативных изданий в сфере теплогазоснабжения и вентиляция	Демонстрирует отдельные знания способов и источников получения научно-технической информации и перечня реферативных изданий в сфере теплогазоснабжения и вентиляция	Демонстрирует достаточные знания способов и источников получения научно-технической информации и перечня реферативных изданий в сфере теплогазоснабжения и вентиляция	Демонстрирует исчерпывающие знания способов и источников получения научно-технической информации и перечня реферативных изданий в сфере теплогазоснабжения и вентиляция
		Уметь (У1): анализировать и систематизировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт	Не умеет анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт	Умеет анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет анализировать и систематизировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет анализировать и систематизировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт
		Владеть (В1): навыками выбора нормативно-технических и или нормативно-методических документов при анализе и расчете термодинамических процессов, циклов тепловых	Не владеет навыками выбора нормативно-технических и или нормативно-методических документов при анализе и расчете термодинамических процессов, циклов тепловых	Владеет навыками выбора нормативно-технических и или нормативно-методических документов при анализе и расчете термодинамических процессов, циклов тепловых	Хорошо владеет навыками выбора нормативно-технических и или нормативно-методических документов при анализе и расчете термодинамических процессов, циклов	В совершенстве владеет навыком выбора нормативно-технических и или нормативно-методических документов при анализе и расчете термодинамических

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		машин	машин,	машин, допуская ряд ошибок	тепловых машин, допуская незначительные ошибки	процессов, циклов тепловых машин
ПКС-1.2. Владение методами расчетного обоснования оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции		Знать (З2): методы расчетного обоснования теплового оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, на основе законов термодинамики	Не знает методы расчетного обоснования теплового оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, на основе законов термодинамики	Знает методы расчетного обоснования теплового оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, на основе законов термодинамики, допуская ряд ошибок	Знает методы расчетного обоснования теплового оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, на основе законов термодинамики, допуская незначительные ошибки	В совершенстве знает методы расчетного обоснования теплового оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, на основе законов термодинамики
		Уметь (У2): применять методы расчетного обоснования теплового оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, на основе законов термодинамики	Не способен применять методы расчетного обоснования теплового оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, на основе законов термодинамики	Способен применять методы расчетного обоснования теплового оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, на основе законов термодинамики и испытывая при этом затруднения	Способен применять методы расчетного обоснования теплового оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, на основе законов термодинамики, допуская при этом незначительные ошибки	Способен применять методы расчетного обоснования теплового оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, на основе законов термодинамики
		Владеть (В2): методами расчетного обоснования теплового оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, на основе законов термодинамики	Не владеет методами расчетного обоснования теплового оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, на основе законов термодинамики	Владеет методами расчетного обоснования теплового оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, на основе законов термодинамики, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет методами расчетного обоснования теплового оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, на основе законов термодинамики, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет методами расчетного обоснования теплового оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, на основе законов термодинамики и доступа

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Техническая термодинамика**Код, направление подготовки: **08.03.01 Строительство**Направленность (профиль): **Теплогазоснабжение и вентиляция**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	2	3	4	5	6
1	Кудинов, В.А. Теплотехника : учебное пособие / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. - М. : Абрис, 2012. - 423 с. - ISBN 978-5-4372-0044-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200445.html	ЭР*	60	100	+

ЭР* - электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС.

Заведующий кафедрой ТГВ _____ К.В. Афонин

« 13 » _____ 2019 г.

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

« _____ » _____ 2019 г.



БИК

Афонин

М.П. Каюкова

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Техническая термодинамика**

Код, направление подготовки: **08.03.01 Строительство**

Направленность (профиль): **Теплогазоснабжение и вентиляция**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	2	3	4	5	6
1	Кудинов, В. А. Техническая термодинамика и теплопередача : учебник для вузов / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 454 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06669-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/468500	ЭР	49	100	+
2	Белов, Г. В. Термодинамика в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / Г. В. Белов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 264 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05093-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451800	ЭР	49	100	+
3	Белов, Г. В. Термодинамика в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / Г. В. Белов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05094-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451802	ЭР	49	100	+

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru>

Зав. кафедрой ТГВ

«31» августа 2021 г.



К.В. Афонин

Директор БИК

» _____ 2021 г.



Согласовано

Библиотека

Миссар

А.Н. Райнбергер

_____ Д.Х. Каюкова

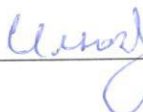
Лист дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
Техническая термодинамика
направление: 08.03.01 Строительство
направленность (профиль): Теплогазоснабжение и вентиляция
на 2021/ 2022 учебный год

В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующее дополнение:
(изменение):

1. Пункт «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» (подпункт Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой) актуализирован.

В другой части рабочая программа дисциплины актуальна для 2021/2022 учебного года.

Дополнения и изменения внес:
к.т.н., доцент _____



К.Н. Илюхин

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Теплогазоснабжения и вентиляции».

Протокол от «31» августа 2021г. №1

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой ТГВ
«31» 08 2021 г.



К.В. Афонин