

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

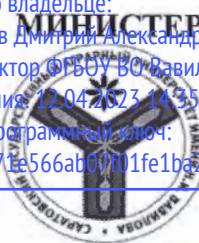
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО «Вавиловский университет

Дата подписания: 12.04.2023 14:35:55

Уникальный программный ключ:

528682d78e67fe566ab00f01fe1ba2172f735a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

/Абдразаков Ф.К./

« 26 » августа 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института ЗОиДО

/Никишанов А.Н./

« 27 » августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина

ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль)

Энергообеспечение предприятий

Квалификация

Бакалавр

выпускника

Нормативный срок

4 года

обучения

Форма обучения

заочная

Разработчик(и): доцент, Попов И.Н.

ассистент, Верзилин А.А.

(подпись)

(подпись)

Саратов 2019

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Техническая термодинамика» является формирование у обучающихся навыков в области расчета термодинамических процессов и циклов, применения теоретических основ технической термодинамики к объектам профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника дисциплина «Техническая термодинамика» относится к обязательным дисциплинам базовой части первого блока.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Математика», «Физика», «Химия».

Дисциплина «Техническая термодинамика» является базовой для изучения дисциплин, практик: «Тепломассообмен», «Тепломассообменное оборудование предприятий», «Нагнетатели и тепловые двигатели», «Котельные установки и парогенераторы», «Технологические энергоносители и системы», «Источники и системы теплоснабжения предприятий», «Энергооборудование потребителей теплоты», «Теплотехническое оборудование потребителей теплоты», «Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях», и практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (учебно-ознакомительная практика).

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в табл. 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6
1	ОПК-2	способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять	теоретические основы технической термодинамики; уравнения состояния идеального газа; первый и второй	применять первый закон термодинамики для составления энергетического баланса теплотехнических установок;	методикой расчета термодинамических процессов идеального газа и газовых смесей; методикой определения параметров

№ п/ п	Код компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6
		естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	законы термодинамики; основные термодинамические процессы идеального газа, водяного пара и влажного воздуха; основные циклы тепловых машин и холодильных установок	использовать уравнения состояния идеального газа и газовых смесей; рассчитывать процессы истечения и дросселирования газов и паров; проводить анализ и расчет термодинамических процессов изменения состояния идеального газа, водяного пара и влажного воздуха.	водяного пара и влажного воздуха путем использования диаграмм и таблиц
2	ПК-1	способность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	устройство и принцип действия приборов для теплотехнических измерений (измерения температуры, давления, расходов среды и др.); способы определения расхода жидкостей и газов.	проводить анализ эффективности циклов тепловых двигателей (ДВС, ПСУ, ГТУ), холодильных установок, тепловых насосов с расчетом количественных характеристик этой эффективности.	методикой определения параметров водяного пара путем использования $p-v$, $T-s$, $i-s$ диаграмм и таблиц; методикой расчета процессов изменения состояния влажного воздуха с использованием $i-d$ диаграммы; методикой определения термического КПД и холодильного коэффициента, коэффициента использования теплоты, эксергетического КПД

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Всего	Количество часов					
		в т.ч. по курсам					
		1	2	3	4	5	6
Контактная работа – всего, в т.ч.	36,2		36,2				
<i>аудиторная работа:</i>	36		36				
лекции	18		18				
лабораторные	8		8				
практические	10		10				
<i>промежуточная аттестация</i>	0,2		0,2				
Контроль	8,8		8,8				
Самостоятельная работа	315		315				
Форма итогового контроля	Экз.		Экз.				
Курсовой проект (работа)	-		-				

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2 курс								
1.	Предмет и метод технической термодинамики. Определение предмета технической термодинамики как науки и история ее формирования. Основные понятия и определения технической термодинамики. Термодинамическая система, энергия, работа, теплота, рабочее тело, идеальный газ, реальный газ.	1	Л	Т	2	17	ТК	УО
2.	Решение задач. Давление абсолютное, атмосферное. Расчет давления по высоте столба жидкости. Избыточное (манометрическое) давление, разрежение (вакуум) и абсолютное давление.	1	ПЗ	Т	2		ТК	УО
3.	Параметры состояния рабочих тел. Понятие давления, температуры, удельного объема, их единицы и средства измерения, нормальные физические условия. Основные газовые законы. Уравнение	2	Л	Т	2	18	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	молекулярно-кинетической теории газов, закон Бойля-Мариотта, закон Шарля, закон Гей-Люссака, закон Авогадро. Рабочие тела тепловых машин. Уравнения состояния идеального газа Менделеева-Клапейрона. Индивидуальная и универсальная газовые постоянные, молярный объем. Смеси идеальных газов.							
4.	Определение вязкости воздуха при различной температуре по теории ламинарного течения. Определение динамической вязкости реального газа. Выполнение работы. Отчет.	2	ЛЗ	М	2		ТК	УО
5.	Работа и теплота в термодинамических процессах. Внутренняя энергия как функции состояния. Работа и теплота как функции процесса. Первый закон термодинамики. Формулировка и физический смысл и аналитическое выражение первого закона термодинамики.	3	Л	Т	2	17	ТК	УО
6.	Исследование характеристик нагревателя воздушного потока. Определение характеристики нагревателя, как источника тепла. Определение КПД нагревателя. Выполнение работы. Отчет.	3	ЛЗ	М	2		ТК	УО
7.	Теплоемкость рабочих тел. Виды удельной теплоемкости, связь между ними. Энтальпия, энтропия и тепловая энергия. Понятие энтальпии и энтропии, единицы измерения. Энтальпия и энтропия как функции состояния, тепловая диаграмма.	4	Л	Т	2	18	ТК	УО
8.	Решение задач. Определение средней массовой и молярной теплоемкости рабочего тела.	4	ПЗ	Т	2		ТК	УО
9.	Термодинамические процессы и их характеристики. Понятие термодинамического процесса. Равновесные и неравновесные, обратимые и необратимые термодинамические процессы. Изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный и политропные процессы.	5	Л	Т	2	17	ТК	УО
10.	Определение изохорной теплоемкости воздуха. Определение теплоемкости воздуха при постоянном объеме методом нагрева теплоизолированного постоянного объема и массы воздуха. Выполнение работы. Отчет.	5	ЛЗ	М	2		ТК	УО
11.	Водяной пар. Понятие насыщенного водяного пара, влажного насыщенного пара, сухого насыщенного пара, перегретого пара, степени сухости. Водяной пар как реальный газ. Термодинамические параметры воды и водяного пара. Влажный воздух. Влажный воздух как смесь идеальных газов. Абсолютная и относительная влажность, влагосодержание. Насыщенный, и ненасыщенный влажный воздух.	6	Л	Т	2	18	ТК	УО
12.	Определение изобарной теплоемкости воздуха. Определение теплоемкости воздуха методом нагрева потока при постоянном давлении. Выполнение работы. Отчет.	6	ЛЗ	М	2		ТК	УО
13.	Истечение газа и пара. Понятие термодинамического потока. Уравнение первого закона термодинамики для потока газа. Расчетные соотношения скорости и расхода для суживающегося сопла. Особенности дросселирования газа и пара. Физическая сущность дросселирования. Изменение параметров в процессе дросселирования.	7	Л	Т	2	17	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14.	Решение задач. Расчет параметров водяного пара: определение параметров водяного пара по Т -s и i-s – диаграмме.	7	ПЗ	Т	2		ТК	УО
15.	Второй закон термодинамики. Термодинамические циклы. Цикл Карно. Формулировка и физический смысл второго закона термодинамики. Круговые термодинамические процессы или циклы. Анализ Прямого цикла Карно. Обращенные термодинамические циклы. Обратный цикл Карно.	8	Л	Т	2	18	ТК	УО
16.	Решение задач. Расчет параметров термодинамического цикла. Определение параметров рабочего тела в характерных точках цикла Карно.	8	ПЗ	Т	2		ТК	УО
17.	Термодинамические циклы двигателей внутреннего сгорания. Цикл Отто, Цикл Дизеля, Цикл Тринклера, Цикл Стирлинга. Цикл ГТУ. Термодинамические циклы паросиловых установок. Цикл Ренкина.. Анализ Цикла Ренкина в р-υ и Т-s – диаграммах.	9	Л	Т	2	17	ТК	УО
18.	Решение задач. Расчет цикла теплового двигателя. Расчет параметров паротурбинной установки работающей по циклу Ренкина.	9	ПЗ	Т	2		ТК	УО
19.	Выходной контроль			Т	0,2	8,8	ВыхК	Э
Итого:					36,2	315		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие, ПЗ – практическое занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование.

Виды контроля: ТК – текущий контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, Д – доклад, З – зачет, Э – экзамен.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Техническая термодинамика» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные занятия.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Целью лекционных занятий является получение обучающимися современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме. Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории. При необходимости применяется мультимедийное оборудование, для проведения занятия в форме лекции-визуализации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются.

Целью практических занятий является выработка практических навыков расчета термодинамических процессов идеального газа и газовых смесей; применения методики определения параметров водяного пара использованием

диаграмм и таблиц; методики определения состояния влажного воздуха с использованием i - d диаграммы; методики определения термического КПД коэффициента трансформации по заданным параметрам цикла.

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков исследования процессов или тел путем построения и изучения их аналогов при использовании специальных средств.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение лабораторных работ и т.п., так и интерактивные методы – моделирование.

Решение задач позволяет обучиться применять первый закон термодинамики для составления энергетического баланса теплотехнических установок; использовать уравнения состояния идеального газа и газовых смесей; проводить анализ и расчет термодинамических процессов изменения состояния идеального газа, водяного пара и влажного воздуха; термодинамических циклов тепловых двигателей (ДВС, ПСУ, ГТУ), холодильных установок, тепловых насосов с расчетом количественных характеристик их эффективности.

Моделирование позволяет обучающемуся иметь возможность выполнять исследование изучаемых объектов, процессов и тел на примере имеющихся уменьшенных моделей, изучить устройство и принцип работы приборов и установок.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, не рассматриваемых на аудиторных занятиях. Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате и выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы рубежного и выходного контроля по дисциплине.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека СГАУ)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Техническая термодинамика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/107965/#1	Цирельман Н.М.	СПб : Лань, 2018	1-18
2.	Термодинамика и теплопередача. Ч. 1: Термодинамика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=1043902	Крайнов А.В.	Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2017	3-18
3.	Практикум по основам теплотехники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/112679/#1	Логинов В.С., Юхнов В.Е.	СПб : Лань, 2019	15-18

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1.	Техническая термодинамика [Текст] : учебное пособие 21 экз.	Кудинов В. А.	М. : Высш. шк., 2000.	1 – 18
2.	Основы технической термодинамик и теории тепло- и массообмена [Текст] : учебное пособие 1 экз.	Барилевич В. А. Смирнов Ю. А.	М. : Инфра-М, 2014.	1 – 18
3.	Теплотехника [Текст] : учебник 5 экз.	Шатров М. Г. Иванов И.Е.	М. : Академия, 2013	15-18

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

– официальный сайт Саратовского ГАУ (режим доступа: <http://www.library.sgau.ru>).

– Электронный информационный портал ЭнергоСовет (режим доступа: <http://www.energosovet.ru>).

г) периодические издания

не предусмотрены.

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета (режим доступа: <http://www.library.sgau.ru/ebs/>).

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. Электронно-библиотечная система «Лань» (режим доступа: <http://e.lanbook.com>). ЭБС содержит учебную, профессиональную и научную литературу по различным областям знаний, включая инженерно-технические науки. Раздел – Инженерно-технические науки, подраздел – Энергетика.

ЭБС издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. Электронно-библиотечная система Znanium.com (режим доступа: <http://znanium.com>). ЭБС содержит тематический раздел Прикладные науки. Техника, подраздел – Энергетика. Промышленность.

Фонд ЭБС Znanium.com включает электронные версии изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М, коллекции книг и журналов других российских издательств, а также произведения отдельных авторов. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. (режим доступа: <http://elibrary.ru>).

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

5. Профессиональная база данных "Техэксперт" - Топливо-энергетический комплекс. Теплоэнергетика. (режим доступа: http://www.cntd.ru/te_teploenergetika#home).

Современные, профессиональные справочные базы данных, содержащие нормативно-правовую, нормативно-техническую документацию и уникальные сервисы.

6. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

– персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;

– проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;

– активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

– программное обеспечение:

Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая)
1	2	3
Самостоятельная работа по соответствующим разделам учебной дисциплины; Подготовка докладов	1) Право на использование Microsoft Desktop Education All Lng Lic/SA Pack OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.	вспомогательная

1	2	3
	2) Право на использование программного продукта ESET NOD32 Antivirus Business Edition renewal for 2041 user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО «Компьютерный супермаркет», г. Саратов. Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018 г.	вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов применяются проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине на кафедре «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение» имеются аудитории №№ 400, 401 а, 403, 405, 501, 503, 505.

Для выполнения лабораторных работ на кафедре «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение» имеется лаборатории №501, 503, 505 оснащенная комплектом обучающих плакатов, макетами оборудования, лабораторными стендами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория №504, читальные залы библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Техническая термодинамика» разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями.);

- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (с изменениям и дополнениями);

Фонд оценочных средств представлен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Техническая термодинамика».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Техническая термодинамика»

Методические указания по изучению дисциплины «Техническая термодинамика» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.

Техническая термодинамика: краткий курс лекций для обучающихся направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника /Сост. И.Н. Попов // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ».

2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.

Техническая термодинамика: метод. указания по выполнению лабораторных работ для обучающихся направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника / Сост. И.Н. Попов, А.А. Верзилин // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ».

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры
«Строительство, теплогазоснабжение и
энергообеспечение»
«26» августа 2019 г. (протокол № 1).*

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Техническая термодинамика»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Техническая термодинамика» на 2020/2021 учебный год:

Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения

Наименование программы	Примечание
Kaspersky Endpoint Security Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование антивирусного программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (1500-2449) 1 year Educational Licence. Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г.	Срок действия контракта истек
Kaspersky Endpoint Security Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-219/2020/223-1370 от 01.12.2020 г.	Заключен новый договор сроком на 1 год (11.12.2020 г. - 10.12.2021 г.)
Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All Lng SubsVL OLV NL IMth Acdmc Stdnt w/Faculty Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.	Срок действия контракта истекает 23.12.2020 г.
Microsoft Office Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Сублицензионный договор № 201201/КЛ/Л/44-208 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем по адресу: г. Саратов, ул. Советская, 60 от 01.12.2020 г.	Заключен новый договор сроком на 1 год (по 31.12.2021 г.)

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Техническая термодинамика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Природообустройство, строительство и теплоэнергетика» «11» декабря 2020 года (протокол № 6).

И.о. заведующего кафедрой


(подпись)

А.Н. Никишанов

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Техническая термодинамика»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Техническая термодинамика» на 2020/2021 учебный год:

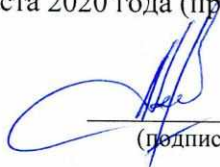
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека СГАУ)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п.4, таб.3)
1	2	3	4	5
1.	Основы технической термодинамики и теории тепло- и массообмена: учебное пособие https://znanium.com/read?id=354864	В.А. Барилевич, Ю.А. Смирнов	М.: НИЦ ИН- ФРА-М, 2019	все разделы

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Техническая термодинамика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Природообустройство, строительство и теплоэнергетика» «31» августа 2020 года (протокол № 1).

И.о. заведующий кафедрой


(подпись)

А. Н. Никишанов

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Техническая термодинамика»**

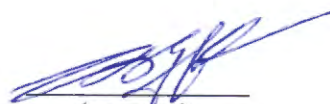
Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Техническая термодинамика» на 2019/2020 учебный год:

Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения

Наименование программы	Примечание
ESET NOD 32 Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование программного продукта ESET NOD32 Antivirus Business Edition renewal for 2041 user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО «Компьютерный супермаркет», г. Саратов. Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018 г.	Срок действия контракта истек
Kaspersky Endpoint Security Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование антивирусного программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (1500-2449) 1 year Educational Licence. Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г.	Переход на новое лицензионное программное обеспечение

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Техническая термодинамика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение» «11» декабря 2019 года (протокол №9).

Заведующий кафедрой


(подпись)

Ф.К.Абдразаков

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Техническая термодинамика»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Техническая термодинамика» на 2019/2020 учебный год:

Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения
1	Все темы дисциплины	Microsoft Desktop Education (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word) Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование Microsoft Desktop Education All Lng Lic/SA Pack OLV E 1Y Acadmc Ent. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.	Вспомогательная	<i>Вспомогательное программное обеспечение:</i> Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acadmc Ent Предоставление неисключительных прав на ПО: Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All Lng SubsVL OLV NL IMth Acadmc Stdnt w/Faculty Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Техническая термодинамика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение» «23» декабря 2019 года (протокол № 11).

Заведующий кафедрой


(подпись)

Ф.К.Абдразаков

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Техническая термодинамика»**

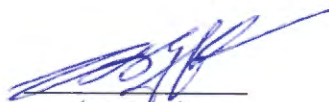
Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Техническая термодинамика» на 2019/2020 учебный год:

Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения

Наименование программы	Примечание
ESET NOD 32 Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование программного продукта ESET NOD32 Antivirus Business Edition renewal for 2041 user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО «Компьютерный супермаркет», г. Саратов. Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018 г.	Срок действия контракта истек
Kaspersky Endpoint Security Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование антивирусного программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (1500-2449) 1 year Educational Licence. Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г.	Переход на новое лицензионное программное обеспечение

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Техническая термодинамика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение» «11» декабря 2019 года (протокол №9).

Заведующий кафедрой


(подпись)

Ф.К.Абдразаков

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Техническая термодинамика»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Техническая термодинамика» на 2019/2020 учебный год:

Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения
1	Все темы дисциплины	Microsoft Desktop Education (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word) Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование Microsoft Desktop Education All Lng Lic/SA Pack OLV E 1Y Acadmc Ent. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.	Вспомогательная	<i>Вспомогательное программное обеспечение:</i> Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acadmc Ent Предоставление неисключительных прав на ПО: Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All Lng SubsVL OLV NL IMth Acadmc Stdnt w/Faculty Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Техническая термодинамика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение» «23» декабря 2019 года (протокол № 11).

Заведующий кафедрой


(подпись)

Ф.К.Абдразаков