

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 12.04.2023 17:07:14
Уникальный программный ключ:
528682d78e67ae566a307401fe1ba2172f735a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО
И.о. заведующего кафедрой
[Signature] /Никишанов А. Н./
« 18 » *августа* 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
[Signature] /Соловьев Д. А./
« 19 » *августа* 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Энергообеспечение предприятий
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная

Разработчик: доцент, Панкова Т. А. *[Signature]*
(подпись)

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Техническая термодинамика» является формирование у обучающихся навыков в области расчета термодинамических процессов и циклов, использования теоретических основ функционирования теплотехнических установок и систем в 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 дисциплинам обязательной части Блока 1.

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

Дисциплина «Техническая термодинамика» является базовой для изучения дисциплин: «Тепломасообмен», «Тепломасообменное оборудование предприятий», «Нагнетатели и тепловые двигатели», «Котельные установки и парогенераторы», «Технологические энергоносители и системы», «Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции, представленной в таблице 1:

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	ОПК-3	Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	ОПК 3.3 Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем; ОПК 3.4 Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений; ОПК 3.5 Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей.	теоретические основы технической термодинамики; параметры состояния и способы их определения; уравнения состояния идеального газа; первый и второй законы термодинамики; основные термодинамические процессы идеального газа, водяного пара и влажного воздуха; основные циклы тепловых машин и холодильных установок	применять первый закон термодинамики для составления энергетического баланса теплотехнических 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; проводить анализ эффективности циклов тепловых двигателей (ДВС, ПСУ, ГТУ), холодильных установок и тепловых насосов.	методикой расчета термодинамических процессов идеального газа и газовых смесей; методикой определения параметров водяного пара и влажного воздуха путем использования диаграмм и таблиц; методикой определения термического КПД и холодильного коэффициента, коэффициента использования теплоты.

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов***								
	Всего	в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа – всего, в т.ч.	168,3		58,1	110,2					
<i>аудиторная работа:</i>	168		58	110					
лекции	76		20	56					
лабораторные	36		16	20					
практические	56		22	34					
<i>промежуточная аттестация</i>	0,3		0,1	0,2					
<i>контроль</i>	17,8		-	17,8					
Самостоятельная работа	173,9		13,9	160					
Форма итогового контроля	зач. экз.		зач.	экз.					
Курсовой проект (работа)	-		-	-					

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самост оятельн ая работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2 семестр								
1	Вводная лекция. Цели, задачи и структура курса дисциплины. Определение предмета технической термодинамики как науки. История формирования науки.	1	Л	Т	2		ТК	УО
2	Изучение устройства поршневого компрессора. Испытание поршневого компрессора (теоретическая часть).	1	ЛЗ	Т	2		ТК ВК	УОЛ УО
3	Определение параметров состояния рабочих тел по уравнениям состояния.	2	ПЗ	Т	2		ТК	ТР

4	Основные понятия и определения технической термодинамики. Термодинамическая система. Основные понятия и определения	3	Л	В	2	2	ТК	УО
5	Изучение устройства поршневого компрессора. Испытание поршневого компрессора (экспериментальная часть).	3	ЛЗ	Т	2		ТК	УОЛ
6	Давление абсолютное, атмосферное, манометрическое, разрежение.	4	ПЗ	Т	2		ТК	ТР
7	Параметры состояния рабочих тел. Термодинамическое состояние. Термодинамический процесс.	5	Л	В	2		ТК	УО
8	Изучение устройства поршневого компрессора. Испытание поршневого компрессора (обработка результатов).	5	ЛЗ	Т	2		ТК	УОЛ
9	Смеси идеальных газов.	6	ПЗ	Т	2	2	ТК	ТР
10	Основные газовые законы. Уравнение молекулярно-кинетической теории. Закон Бойля-Мариотта. Закон Шарля. Закон Гей-Люссака. Закон Авогадро.	7	Л	В	2		ТК	УО
11	Изучение устройства поршневого компрессора. Испытание поршневого компрессора (отчет).	7	ЛЗ	Т	2		ТК	УОЛ
12	Способы определение параметров состояния газовой смеси.	8	ПЗ	Т	2		ТК	ТР
13	Рабочие тела тепловых машин. Количество вещества. Уравнения состояния газов.	9	Л	В	2		ТК	УО
14	Испытание центробежного вентилятора (теоретическая часть).	9	ЛЗ	Т	2		ТК	УОЛ
15	Решение задач с применением первого закона термодинамики.	10	ПЗ	Т	2		ТК РК	ТР УО
16	Смеси идеальных газов. Газовые смеси. Уравнение состояния газовой смеси. Закон Дальтона. Способы задания смесей.	11	Л	В	2	2	ТК	УО
17	Испытание центробежного вентилятора (экспериментальная часть).	11	ЛЗ	Т	2		ТК	УОЛ
18	Определение теплоемкости газов и газовых смесей.	12	ПЗ	Т	2		ТК	ТР
19	Теплоемкость газов. Массовая, объёмная и молярная удельные теплоёмкости. Средняя и истинная теплоёмкости. Теплоёмкости при постоянном объёме и давлении.	13	Л	В	2		ТК	УО
20	Испытание центробежного вентилятора (обработка результатов).	13	ЛЗ	Т	2		ТК	УОЛ
21	Расчет термодинамических процессов идеальных газов.	14	ПЗ	Т	2		ТК	ТР

22	Работа и теплота в термодинамических процессах. Внутренняя энергия. Работа перемещения тела. Работа изменения объема рабочего тела. Рабочая диаграмма термодинамического процесса.	15	Л	В	2		ТК	УО
23	Испытание центробежного вентилятора (отчет).	15	ЛЗ	Т	2		ТК	УОЛ
24	Расчет термодинамических процессов идеальных газов.	16	ПЗ	М	2		ТК	ТР
25	Энтальпия и энтропия. Энтальпия рабочего тела термодинамической системы. Энтропия. Тепловая диаграмма термодинамического процесса.	17	Л	В	2	2	ТК	УО
26	Определение параметров водяного пара по $h-s$ – диаграмме.	17	ПЗ	М	2	2	ТК	ТР
27	Первый закон термодинамики. Сущность первого закона термодинамики. Аналитическое выражение первого закона термодинамики.	18	Л	В	2	3,9	ТК	УО
28	Задачи по расчету термодинамических процессов водяного пара.	19	ПЗ	М	2		ТК	ТР
29	Задачи по расчету термодинамических процессов водяного пара (продолжение).	Неполная неделя	ПЗ	М	2		ТК РК	ТР УО
	Выходной контроль (зачет)							
Итого 2 семестр:					58,1	13,9		
3 семестр								
30	Термодинамические процессы и их характеристики. Равновесные и неравновесные термодинамические процессы. Обратимые и необратимые термодинамические процессы. Анализ изменения состояния рабочего тела.	1	Л	Т	2		ТК	УО
31	Изучение $h-d$ – диаграммы влажного воздуха.	1	ПЗ	М	2		ТК	ТР
32	Определение коэффициента теплопроводности (теоретическая часть)	1	ЛЗ	Т	2		ТК	УОЛ
33	Основные термодинамические процессы. Изохорный процесс. Характеристика изохорного процесса. Анализ изменения состояния рабочего тела.	2	Л	В	2		ТК	УО
34	Основные термодинамические	2	Л	В	2		ТК	УО

	процессы. Изобарный процесс. Характеристика изобарного процесса. Анализ изменения состояния рабочего тела.							
35	Расчет процессов сушки и увлажнения воздуха.	2	ПЗ	М	2		ТК	ТР
36	Основные термодинамические процессы. Изотермический процесс. Характеристика изотермического процесса. Анализ изменения состояния рабочего тела.	3	Л	В	2		ТК	УО
37	Решение задач по второму закону термодинамики.	3	ПЗ	Т	2		ТК	ТР
38	Определение коэффициента теплопроводности (экспериментальная часть).	3	ЛЗ	Т	2		ТК	УОЛ
39	Основные термодинамические процессы. Адиабатный процесс. Характеристика адиабатного процесса. Анализ изменения состояния рабочего тела.	4	Л	В	2		ТК	УО
40	Основные термодинамические процессы. Политропный процесс. Характеристика политропного процесса. Расчетное выражение показателя политропы. Экспериментальный метод определения показателя политропы.	4	Л	В	2	10	ТК	УО
41	Изучение процессов, протекающих в идеальном компрессоре.	4	ПЗ	Т	2		ТК	ТР
42	Основные термодинамические процессы. Политропный процесс. Анализ изменения состояния рабочего тела.	5	Л	Т	2	10	ТК	УО
43	Идеальные циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания и их расчет.	5	ПЗ	Т	2		ТК	ТР
44	Определение коэффициента теплопроводности (отчет).	5	ЛЗ	Т	2		ТК	УОЛ
45	Основные термодинамические процессы. Политропный процесс. Работа и теплота в политропном	6	Л	В	2	10	ТК	УО

	процессе. Исследование политропных процессов.							
46	Водяной пар. Основные понятия и определения. Термодинамические свойства воды и водяного пара.	6	Л	Т	2	10	ТК	УО
47	Газотурбинные установки.	6	ПЗ	Т	2		ТК РК	ТР УО
48	Водяной пар. Анализ процесса парообразования в $p-v$ – координатах.	7	Л	Т	2	10	ТК	УО
49	Паросиловые установки.	7	ПЗ	Т	2		ТК	ТР
50	Определение коэффициента теплоотдачи (теоретическая часть).	7	ЛЗ	Т	2		ТК	УОЛ
51	Водяной пар Анализ процесса парообразования в $T-s$ – координатах. Определение теплоты парообразования.	8	Л	Т	2	10	ТК	УО
52	Водяной пар. Анализ процесса парообразования в $i-s$ – координатах. Определение параметров водяного пара.	8	Л	Т	2	10	ТК	УО
53	Цикл Ренкина.	8	ПЗ	Т	2		ТК	ТР
54	Водяной пар Расчет термодинамических процессов изменения состояния водяного пара.	9	Л	Т	2	10	ТК	УО
55	Теплопроводность. Частные случаи решения дифференциального уравнения Фурье.	9	ПЗ	М	2		ТК	ТР
56	Определение коэффициента теплоотдачи (экспериментальная часть).	9	ЛЗ	Т	2		ТК	УОЛ
57	Влажный воздух. Влажный воздух как смесь идеальных газов.	10	Л	Т	2		ТК	УО
58	Влажный воздух. Расчет основных термодинамических процессов изменения состояния влажного воздуха с использованием $i-d$ - диаграммы.	10	Л	Т	2		ТК	УО
59	Определение теплового потока теплопроводностью через плоские стенки.	10	ПЗ	М	2		ТК	ТР
60	Истечение газа и пара. Основные понятия и определения. Уравнение первого закона термодинамики для потока вещества. Расчетные соотношения скорости и расхода газа при истечении.	11	Л	Т	2		ТК	УО
61	Определение теплового потока теплопроводностью через цилиндрические однослойные стенки.	11	ПЗ	Т	2		ТК	ТР

62	Определение коэффициента теплоотдачи (отчет).	11	ЛЗ	Т	2		ТК	УОЛ
63	Истечение газа и пара. Переход через скорость звука. Основные уравнения потока газа. Сопло Лаваля.	12	Л	Т	2		ТК	УО
64	Особенности дросселирования газа и пара. Понятие дросселирования и его особенности. Эффект Джоуля-Томсона.	12	Л	Т	2	10	ТК	УО
65	Определение теплового потока теплопроводностью через цилиндрические многослойные стенки.	12	ПЗ	Т	2		ТК РК	ТР УО
66	Особенности дросселирования газа и пара. Процесс дросселирования в $h-s$ -диаграмме. Практическое использование процесса дросселирования газа и пара.	13	Л	Т	2	10	ТК	УО
67	Конвективный теплообмен.	13	ПЗ	Т	2		ТК	ТР
68	Определение коэффициента теплопередачи (теоретическая часть).	13	ЛЗ	Т	2		ТК	УОЛ
69	Термодинамический анализ процесса сжатия газа в поршневом компрессоре. Принципиальная схема компрессора. Классификация компрессоров.	14	Л	Т	2	10	ТК	УО
70	Термодинамический анализ процесса сжатия газа в поршневом компрессоре. Процесс сжатия газа в $p-v$ и $m-s$ – диаграммах. Индикаторная диаграмма. Расчет мощности на привод и КПД компрессора.	14	Л	Т	2	10	ТК	УО
71	Определение коэффициента теплоотдачи при свободном движении жидкости.	14	ПЗ	Т	2		ТК	ТР
72	Термодинамический анализ процесса сжатия газа в поршневом компрессоре. Многоступенчатое сжатие. Оптимальное распределение давления по ступеням.	15	Л	Т	2	10	ТК	УО
73	Определение коэффициента теплоотдачи при вынужденном движении жидкости.	15	ПЗ	Т	2		ТК	ТР
74	Определение коэффициента теплопередачи (экспериментальная часть).	15	ЛЗ	Т	2		ТК	УОЛ
75	Второй закон термодинамики. Цикл Карно. Сущность и формулировки второго закона термодинамики. Круговые	16	Л	Т	2		ТК	УО

	термодинамические процессы или циклы. Цикл Карно.							
76	Идеальные циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Цикл Отто. Цикл Дизеля. Цикл Тринклера.	16	Л	Т	2	12,2	ТК	УО
77	Лучистый теплообмен.	16	ПЗ	Т	2		ТК	ТР
78	Паросиловые установки. Цикл Ренкина. Схема и принцип действия паросиловой установки. Понятие о теплофикации.	17	Л	Т	2		ТК	УО
79	Лучистый теплообмен (продолжение)	17	ПЗ	Т	2		ТК	ТР
80	Определение коэффициента теплопередачи (обработка результатов).	17	ЛЗ	Т	2		ТК	УОЛ
81	Газотурбинные установки. Схема и принцип действия газотурбинной установки. Термодинамический цикл газотурбинной установки и его анализ.	18	Л	Т	2		ТК	УО
82	Циклы холодильных установок. Схема и принцип действия парокompрессорной холодильной установки. Схема и принцип действия парожеткторной холодильной установки. Схема и принцип действия абсорбционной холодильной установки.	18	Л	Т	2		ТК	УО
83	Циклы тепловых насосов. Схема и принцип действия теплового насоса.	19	Л	Т	2		ТК	УО
84	Определение коэффициента теплопередачи (отчет).	Неполная неделя	ЛЗ	Т	2		ТК РК	УОЛ УО
	Выходной контроль (экзамен)				0,2	17,8	ВыхК	Д Э
Итого 3 семестр:					110,2	160		
Всего:					168,3	173,9		

Примечание:

Условные обозначения:

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

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

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, УОЛ – устный отчет по лабораторным работам, ТР – типовой расчет, Д – доклад, З – зачет, Э – экзамен.

5. Образовательные технологии

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

Реализация компетентностного 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.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с последующим устным опросом.

Целью практических и лабораторных занятий является выработка навыков в области проведения экспериментальных исследований термодинамических процессов идеального газа, водяного пара и влажного воздуха и навыками проведения расчетов термодинамических процессов идеального газа и газовых смесей.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – типовые расчеты, так и интерактивные методы – моделирование.

Типовые расчеты проводятся в процессе выполнения практических работ и позволяют обучиться применению существующих приемов и методик для решения поставленных задач, известными методами. В процессе типовых расчетов обучающийся сталкивается с ситуацией вызова и достижения, данный методический прием способствует в определенной мере повышению у обучающихся мотивации как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще.

Интерактивное занятие в форме моделирования позволяет закрепить полученные ранее знания, восполнить недостающую информацию, научить культуре высказывания идеи и решения задач. Характерной чертой «моделирования» является сочетание теоритических знаний и умения применять их на практике. Принцип «моделирования», приводит к возрастанию активности, увеличению числа высказываний, возможности личного включения каждого обучающегося в процесс моделирования определенной ситуации, повышает мотивацию, включает невербальные средства общения.

Практические занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

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: учебное пособие https://e.lanbook.com/reader/book/107965/#1	Н.М. Цирельман	СПб: Лань, 2018	1 – 84
2	Основы технической термодинамики и теории тепло- и массообмена: учебное пособие https://znanium.com/read?id=354864	В.А. Бариллович, Ю.А. Смирнов	М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019	1 – 84
2	Практикум по основам теплотехники: учебное пособие https://e.lanbook.com/reader/book/112679/#1	В.С. Логинов, В.Е. Юхнов	СПб: Лань, 2019	3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 26, 28, 29, 31, 35, 37, 41, 43, 47, 49, 53, 55, 59, 61, 65, 67, 71, 73, 77, 79

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, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Техническая термодинамика [Текст]: учебное пособие 21 экз.	В. А. Кудинов	М.: Высшая школа, 2000.	1 – 84
2.	Теплотехника [Текст]: учебник 5 экз.	М. Г. Шатров, И.Е. Иванов	М.: Академия, 2013	1 – 84

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

- официальный сайт университета: <http://www.sgau.ru>
- Библиотекарь. РУ: <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-181-4/98.htm>
- ГОСТы, СНИПы, СанПиНы и др: <http://www.gostedu.ru>

г) периодические издания

- Журнал «Тепловые процессы в технике» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/010/64010>
- Теплоэнергетика // МАИК «Наука/Интерпериодика» <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8246>.

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 <http://read.sgau.ru/biblioteka>.

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. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.

Электронная библиотека 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. Электронная библиотечная система «Znanium.com» <http://znanium.com>

Электронно-библиотечная система, обеспечивающая доступ к книгам, учебникам по различным областям научных знаний. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <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» <https://cntd.ru>.

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:*

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая и т.п.)
1	Все темы дисциплины	Право на использование антивирусного программного обеспечения DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All Lng SubsVL OLV NL IMth Acdmc Stdnt w/Faculty. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.	Вспомогательная
2	Все темы дисциплины	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.	Вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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

Для проведения практических занятий и контроля самостоятельной работы по дисциплине кафедры «Природообустройство, строительство и

теплоэнергетика» имеются аудитории №337, №249, №248, №341, №342, №344, №335, №349, №407, №522, №402, №202.

Для выполнения лабораторных работ имеется лаборатория №400, №401а, №403, №405, №501, 503, 505, оснащенная комплектом обучающих плакатов, лабораторными установками.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся аудитория №111, №113 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»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают 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 / Сост.: И. Н. Попов, Т. А. Панкова // Саратов: ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2020. – 142 с.
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ / Сост.: И. Н. Попов, Т. А. Панкова // Саратов: ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2020. – 37 с.
3. Методические указания для практических занятий / Сост.: Т. А. Панкова // Саратов: ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2020. – 49 с.

*Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры «Природообустройство,
строительство и теплоэнергетика»
«17» августа 2020 года (протокол № 4).*

**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
<p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p>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.</p>	<p>Срок действия контракта истек</p>
<p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p>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.</p>	<p>Заключен новый договор сроком на 1 год (11.12.2020 г. - 10.12.2021 г.)</p>
<p>Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All Lng SubsVL OLV NL IMth Acdmc Stdnt w/Faculty</p> <p>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.</p>	<p>Срок действия контракта истекает 23.12.2020 г.</p>
<p>Microsoft Office</p> <p>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.</p>	<p>Заключен новый договор сроком на 1 год (по 31.12.2021 г.)</p>

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