

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 21.10.2025 14:45:53
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

11 июня 2025г., протокол УМС №5

МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

Техническая термодинамика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиоэлектроники и электроэнергетики**

Учебный план b130301-Теплоэнерг-25-1.plx
13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА
Направленность (профиль): Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах: экзамены 3
в том числе:		
аудиторные занятия	96	
самостоятельная работа	93	
часов на контроль	27	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	Неделя	17 2/6		
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	96	96	96	96
Контактная работа	96	96	96	96
Сам. работа	93	93	93	93
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

к.т.н., доцент Кислицин Е.Ю.

Рабочая программа дисциплины

Техническая термодинамика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена на основании учебного плана:

13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

Направленность (профиль): Теплоэнергетика и теплотехника

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2025 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиоэлектроники и электроэнергетики

Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доцент Рыжаков В.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения дисциплины «Техническая термодинамика» является изучение термодинамических процессов, циклов и вопросов теплопередачи, приобретение навыков, позволяющих принимать и обосновывать конкретные технические решения.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика
2.1.2	Высшая математика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Гидрогазодинамика
2.2.2	Тепломассобмен
2.2.3	Котельные установки и парогенераторы
2.2.4	Тепломассообменное, тепломеханическое и вспомогательное оборудование
2.2.5	Нагнетатели и тепловые двигатели
2.2.6	Технологические энергоносители предприятия
2.2.7	Отопление, вентиляция, кондиционирование
2.2.8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.9	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
2.2.10	Производственная практика, преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1.2: Применяет интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения

ОПК-3.1: Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной

ОПК-3.2: Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений

ОПК-3.4: Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма

ОПК-3.6: Определяет и обосновывает цель экспериментальных исследований

ОПК-3.7: Формулирует и описывает исследовательские задачи и методики проведения экспериментов

ОПК-3.8: Формулирует последовательность действий, обеспечивающих решение исследовательских задач

ОПК-3.9: Определяет ожидаемые результаты решения исследовательских задач

ОПК-3.10: Обрабатывает, анализирует и представляет полученные результаты экспериментальных исследований

ОПК-4.4: Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений

ОПК-4.5: Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей

ОПК-5.1: Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками

ОПК-6.1: Применяет методы и средства проведения измерений при проведении экспериментальных исследований

ОПК-6.2: Осуществляет оценку погрешности результатов измерений

ПК-1.5: Осуществляет подготовку и оформление специальных расчетов для объектов профессиональной деятельности

ПК-2.2: Использует теплофизические свойства рабочих тел при расчетах режимов работы теплотехнических установок и систем

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Методологию технической термодинамики.
3.1.2	Законы термодинамики и теорию теплоемкости.
3.1.3	Термодинамические процессы идеальных газов.
3.2	Уметь:
3.2.1	Составлять расчетные уравнения.
3.2.2	Применять методы анализа полученных в ходе расчета результатов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
Раздел 1. Введение в термодинамику						
1.1	Тема 1.1. Предмет и метод термодинамики. Энергия и энергетические преобразования. Характеристика дисциплины, ее место в системе подготовки бакалавра теплоэнергетика. /Лек/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
1.2	Решение задач. /Пр/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
1.3	Проверка средств измерения давления с помощью грузопоршневого манометра. /Лаб/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

1.4	Тема 1.2. Термодинамическая система. Термические параметры состояния. Термодинамическая система. Рабочее тело и внешняя среда. Термодинамические параметры состояния. Удельный объем. Давление абсолютное, избыточное, вакуум, единицы измерения давления. Температура и ее измерение. Термодинамическая поверхность в системе координат - P, v, T. Термические коэффициенты и связь между ними. /Лек/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
1.5	Решение задач. /Пр/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
1.6	Изучение PV, TS, hs - диаграмм. /Лаб/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
1.7	Повторение пройденного материала, подготовка отчета по практическим и лабораторным занятиям. /Ср/	3	18	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

	Раздел 2. Рабочие тела. Законы термодинамики				
2.1	Тема 2.1. Первый закон термодинамики для закрытой системы. Работа изменения объема, рабочая диаграмма P, v . Понятия об обобщенной работе. Теплота, как мера энергетического взаимодействия. Внутренняя энергия, как параметр состояния. Энтропия и энтальпия. /Лек/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
2.2	Решение задач. /Пр/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
2.3	Изучение работы изменения объема, рабочей диаграммы P, v . /Лаб/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
2.4	Тема 2.2. Газы и газовые смеси. Идеальный газ как модель реального газа. Газовая постоянная. Понятие о нормальных физических условиях. Законы идеальных газов. Теплоемкости газов. Зависимость теплоемкостей газов от температуры и давления. Понятие о квантовой теории теплоемкости. Аналитические и графические зависимости истинных и средних теплоемкостей от температуры и их использование в расчетах. Газовые смеси. Закон Дальтона. Кажущаяся молярная масса и газовая постоянная смеси идеальных газов. /Лек/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3

2.5	Решение задач. /Пр/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.6	Изучение термодинамических процессов идеального газа. /Лаб/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.7	Тема 2.3. Определение закономерности термодинамически обратимого процесса изменения состояния газа. Политропные процессы и их анализ. Частные случаи политропных процессов: изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный процессы. Обработка опытных данных и определение характера закономерности реального процесса. /Лек/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.8	Решение задач. /Пр/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

2.9	Изучение политропных процессов: изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный. /Лаб/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.10	Тема 2.4. Реальные газы и пары. Водяной пар. Термические свойства реальных газов и жидкостей. Исследования Эндрюса и его диаграмма P, ν для изотерм реальных веществ. Сжимаемость реальных газов и диаграммы изотерм в системах координат P, ν и $P\nu, P$. Температура Бойля и точка Бойля. Критические параметры реальных веществ. Уравнения состояния реальных веществ. Фазовые состояния и превращения воды. Сухой насыщенный пар. Влажный насыщенный пар. Перегретый пар. Процессы изменения состояния водяного пара. /Лек/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.11	Решение задач. /Пр/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.12	Изучение свойств и процессов воды и водяного пара /Лаб/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

2.13	Тема 2.5. Влажный воздух. Основные параметры и характеристики влажного воздуха. Абсолютная и относительная влажность воздуха, влагосодержание и энтальпия. Особенности определения параметров атмосферного влажного воздуха. /Лек/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.14	Исследование параметров влажного воздуха (I-d диаграмма). /Лаб/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.15	Тема 2.6. Второй закон термодинамики. Замкнутые процессы (циклы). Цикл Карно идеального газа. Термический КПД цикла. Обратный цикл Карно. Обобщенный (регенеративный) цикл Карно. Второй закон термодинамики. Теорема Карно. Термодинамическая шкала температур. Теоремы Нернста (третий закон термодинамики). Энтропия реальных тел. Изменение энтропии тел, участвующих в реальных процессах. Энтропия изолированной системы и ее изменение при протекании в ней обратимых и необратимых процессов. Значение принципа возрастания энтропии в инженерной практике. Получение работы в изолированной системе. /Лек/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.16	Решение задач. /Пр/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

2.17	Анализ паровых циклов Карно. /Лаб/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.18	Повторение пройденного материала, подготовка отчета по практическим и лабораторным занятиям. /Ср/	3	20	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 3. Процессы в теплоэнергетических установках					
3.1	Тема 3.1. Процессы в теплоэнергетических установках. Работа изменения давления в потоке. Эксергия в потоке. Основы химической термодинамики. Принцип преобразования химической энергии в процессах сжигания органического топлива. Работа проталкивания. Работа изменения объема, работа изменения давления в потоке, техническая работа. Техническая работа при сжатии и расширении для идеальных газов и водяного пара. Эксергия в потоке и ее определение. Потери эксергии в потоке за счет трения. /Лек/			ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.2	Решение задач. /Пр/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

3.3	Тема 3.2. Первый закон термодинамики для потока. Основные характеристики и допущения, принятые в термодинамике при изучении потока. Уравнение неразрывности или сплошности. Закон сохранения энергии для потока. Аналитическое выражение первого закона термодинамики для потока. /Лек/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.4	Решение задач. /Пр/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.5	Повторение пройденного материала, подготовка отчета по практическим занятиям. /Ср/	3	20	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

	Раздел 4. Истечение из сопел. Дросселирование. Смешение газов и паров				
4.1	Тема 4.1. Истечение газов и паров через сопловые каналы. Анализ адиабатного процесса истечения через сопловой канал. Скорость истечения. Скорость звука. Критическая скорость и критические параметры при истечении через сопло. Суживающиеся и комбинированные сопла. Расчет суживающегося и комбинированного сопел при идеальном истечении. Особенности расчета истечения водяного пара. Истечение с потерями, коэффициент потерь сопла, скоростной коэффициент, коэффициент расхода. Истечение через диффузор. Торможение потока: условия торможения и параметры заторможенного потока. Особенности расчета истечения через сопло с начальной скоростью больше нуля. /Лек/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
4.2	Решение задач. /Пр/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
4.3	Изучение процесса адиабатного истечения газа через суживающееся сопло при имитационном моделировании. /Лаб/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3

4.4	Тема 4.2. Дросселирование реальных газов и паров. Дросселирование при истечении. Эффект Джоуля-Томсона. Температура инверсии. Дросселирование водяного пара. Техническое применение процесса дросселирования. /Лек/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
4.5	Решение задач. /Пр/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
4.6	Изучение свойств реальных газов (эффекта Джоуля – Томсона). /Лаб/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
4.7	Тема 4.3. Процессы смешения газов и паров. Методы смешения и определение параметров смеси: смешение в объеме, смешение в потоке, смешение при заполнении объема. Оценка необратимости процессов смешения при наличии и отсутствии теплообмена с внешней средой. /Лек/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

4.8	Изучение процесса смешения воздуха в потоке. /Лаб/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
4.9	Повторение пройденного материала, подготовка отчета по практическим и лабораторным занятиям. /Ср/	3	18	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
Раздел 5. Циклы теплоэнергетических установок						
5.1	Тема 5.1. Циклы паротурбинных установок. Принципиальная схема и цикл паротурбинной установки (ПТУ) на насыщенном водяном паре (цикл Карно). Практическая целесообразность использования цикла ПТУ на перегретом водяном паре и сжатии рабочего тела в жидкой фазе (цикл Ренкина). Идеальный цикл паротурбинной установки и ее КПД. Энергетический баланс идеальной паротурбинной установки. Цикл паротурбинной установки при необратимом адиабатном расширении пара и его тепловая экономичность. Влияние начальных параметров и конечного давления на тепловую экономичность ПТУ. Промежуточный перегрев пара и его влияние на экономичность ПТУ. Выбор оптимального давления вторичного перегрева пара. Циклы при сверхкритических параметрах. Предельный регенеративный цикл и его КПД. Регенеративные циклы ПТУ при постоянном количестве работающего тела и при отборах пара на регенерацию. Термический и внутренний абсолютный КПД регенеративного цикла ПТУ. Удельные расходы пара и теплоты в ПТУ. Уменьшение относительных потерь теплоты в конденсаторе регенеративной ПТУ по сравнению с аналогичной ПТУ без регенерации. /Лек/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

5.2	Решение задач. /Пр/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
5.3	Изучение цикла паротурбинной установки (ПТУ) на насыщенном водяном паре (цикл Карно). /Лаб/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
5.4	Тема 5.2. Циклы двигателей внутреннего сгорания и ГТУ. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Цикл и индикаторная диаграмма ДВС с подводом теплоты при постоянном объеме. Цикл с подводом теплоты при постоянном давлении. Цикл со смешанным подводом теплоты. Оценка термодинамического совершенства циклов ДВС. Циклы газотурбинных установок (ГТУ). Принципиальная схема и цикл ГТУ с подводом теплоты при постоянном давлении. ГТУ с замкнутым и разомкнутым процессами. КПД идеальной ГТУ. Влияние необратимости процессов на КПД установки. Оптимальная степень повышения давления. Методы повышения тепловой экономичности ГТУ. Циклы ГТУ с регенерацией. Многоступенчатое сжатие с промежуточным охлаждением и многоступенчатым подводом теплоты в ГТУ. Распределение эксергетических потерь в ГТУ. /Лек/	3	1	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

5.5	Решение задач. /Пр/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
5.6	Изучение тепловой экономичности циклов ГТУ. /Лаб/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
5.7	Тема 5.3. Комбинированные парогазовые циклы (ПГУ). Сравнение достоинств и недостатков паровых и газовых циклов. Задача повышения КПД теплоэнергетических установок. Комбинированные парогазовые циклы (ПГУ). ПГУ с КУ, с ВПГ, с НПП, полузависимые. /Лек/	3	1	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
5.8	Решение задач. /Пр/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

5.9	Изучение циклов Ренкина и Брайтена-Джоуля. /Лаб/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
5.10	Тема 5.4. Циклы холодильных установок и тепловых насосов. Обратные циклы Карно холодильной установки и отопительного цикла, холодильный и отопительный коэффициенты. Схема и цикл воздушной холодильной машины. Циклы паровых компрессорных холодильных установок. Циклы тепловых насосов. /Лек/	3	1	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
5.11	Решение задач. /Пр/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
5.12	Изучение диаграмм (фреон. хладон) для анализа теплофизических свойств. /Лаб/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

5.13	Тема 5.5. Энтропийный и эксергетический методы анализа экономичности циклов ТЭУ. Методы оценки тепловой экономичности ТЭУ: балансовый, эксергетический, энтропийный. Примеры методики оценки тепловой экономичности ПТУ по этим методам с иллюстрацией объективности их результатов. /Лек/	3	1	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
5.14	Решение задач. /Пр/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
5.15	Изучение энергетических балансов. Расчет эксергии системы. /Лаб/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
5.16	Повторение пройденного материала, подготовка отчета по практическим и лабораторным занятиям. /Ср/	3	17	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

Раздел 6. Контрольная работа					
6.1	Выполнение контрольной работы /Контр.раб./	3	0	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3
Раздел 7. Экзамен					
7.1	/Экзамен/	3	27	ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-3.10 ОПК-4.4 ОПК-4.5 ОПК-5.1 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ПК-1.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Ерофеев В. Л., Пряхин А. С., Семенов П. Д.	Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена: Учебник	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
Л1.2	Ерофеев В. Л., Пряхин А. С., Семенов П. Д.	Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты: Учебник	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1

Л1.3	Семенов Ю.П., Левин А.Б.	Теплотехника: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019, электронный ресурс	1
------	--------------------------	-----------------------	---	---

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Клименко А.В., Зорин В.М.	Теплоэнергетика и теплотехника Кн. 4. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника: учебное пособие	Москва: МЭИ, 2017, электронный ресурс	2
Л2.2	Кудинов В.А., Карташов Э.М.	Теплотехника: Учебное пособие	Москва: ООО "КУРС", 2019, электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Ерофеев В. Л., Безюков О. К., Жуков В. А., Семенов П. Д., Пряхин А. С.	Теплотехника. Практикум: Учебное пособие	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	
Л3.2	Осипова, Н. Н., Культяев, С. Г., Бычкова, И. М.	Тепловая физика. Теплотехника: учебное пособие по проведению лабораторного практикума	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2020, электронный ресурс	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Профессиональные базы данных «Техэксперт» http://xn--elaaougdegv4f.xn--placf/
Э2	РосТепло.ру - всё о теплоснабжении в России https://www.rosteplo.ru/katalog/1
Э3	Теплосервис. Профессиональные инженерные решения http://www.teploservis.ru/equipment/

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office
---------	--

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	«Национальная электронная библиотека» нэб.рф Электронные книги Springer Nature (Science, Technology and Medicine Collections) https://link.springer.com/
6.3.2.2	Гарант-информационно-правовой портал. http://www.garant.ru/
6.3.2.3	КонсультантПлюс –надежная правовая поддержка. http://www.consultant.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	<p>Учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №704.</p> <p>Перечень основного оборудования: Комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска. Количество посадочных мест – 48.</p> <p>Технические средства обучения для представления учебной информации: Комплект мультимедийного оборудования: проектор, проекционный экран, компьютер. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации.</p> <p>Лаборатория инфокоммуникационных средств обучения для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №102.</p> <p>Перечень основного оборудования: Комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска., стационарный компьютер – 25. Количество посадочных мест – 24.</p> <p>Технические средства обучения для представления учебной информации: Комплект мультимедийного оборудования: ТВ-панель, компьютер. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации.</p> <p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал естественно-научной и технической литературы).</p> <p>Перечень основного оборудования: Комплект специализированной учебной мебели, компьютер – 3, ЖК телевизор – 1, ноутбук – 1, доска поворотная комбинированная передвижная – 1, флипчарт – 1. Количество посадочных мест – 40.</p> <p>Используемое программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации.</p>
-----	--