

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Техническая термодинамика

Направление подготовки/ специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Инженерия теплоэнергетики и теплотехники		
Специализация	Тепловые электрические станции		
Уровень образования	высшее образование - бакалавр		
Курс	2	семестр	3, 4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры Руководитель ООП		Заворин А.С.
		Антонова А.М.
		Борисов Б.В.
Преподаватель		

2020 г.

## 1. Роль дисциплины «Техническая термодинамика» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Техническая термодинамика	3,4	ПК(У)-1	Способен применять знания теоретических основ теплотехники и гидрогазодинамик и при решении научных и практических профессиональных задач	И.ПК(У)-1.1	Применяет основные законы термодинамики, тепломассообмена и движения жидкости и газа для анализа явлений и процессов в теплоэнергетических и теплотехнических системах	ПК(У)-1.1В1	Владеет опытом анализа явлений и процессов в теплоэнергетических и теплотехнических системах, аппаратах и агрегатах
						ПК(У)-1.1У1	Умеет выявлять сущность термодинамических, тепломассообменных, гидрогазодинамических явлений и процессов и применять для их расчета соответствующие законы
						ПК(У)-1.1З1	Знает основные физические явления и законы технической термодинамики, тепломассообмена, гидрогазодинамики и их математическое описание
						ПК(У)-1.1В2	Владеет опытом исследования и расчетов процессов и циклов преобразования энергии и передачи теплоты
						ПК(У)-1.1У2	Умеет проводить исследования и расчет процессов и циклов преобразования энергии и передачи теплоты
						ПК(У)-1.1З2	Знает методы исследования и методики расчета процессов и циклов преобразования энергии и передачи теплоты
				И.ПК(У)-1.2	Применяет знания теплофизических свойств рабочих тел и теплоносителей для расчета процессов в теплоэнергетических и теплотехнических системах	ПК(У)-1.1В3	Владеет опытом использования знаний теплофизических свойств рабочих тел и теплоносителей при расчетах теплоэнергетических и теплотехнических установок и их оборудования
						ПК(У)-1.1У3	Умеет использовать знания теплофизических свойств рабочих тел и теплоносителей при расчетах теплоэнергетических и теплотехнических установок и их оборудования
				ПК(У)-1.1З3	Знает теплофизические свойства рабочих тел и теплоносителей		

## 2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Знать, понимать и уметь пользоваться основными понятиями и определениями технической термодинамики	ПК(У)-1.1В1 ПК(У)-1.1У1 ПК(У)-1.1З1 ПК(У)-1.1В2 ПК(У)-1.1У2 ПК(У)-1.1З2	Раздел 1. Введение. Понятия, параметры и основные законы термодинамики.	Защита отчетов по лабораторным работам Защита контрольных работ и ИДЗ Коллоквиум Ответ на вопрос экзамена
РД 2	Знать, понимать и уметь пользоваться понятиями основных моделей рабочих тел, термодинамических	ПК(У)-1.1В1 ПК(У)-1.1У1 ПК(У)-1.1З1	Раздел 1. Введение. Понятия, параметры и основные законы термодинамики.	Защита отчетов по лабораторным работам Защита контрольных работ и ИДЗ

	параметров и процессов	ПК(У)-1.1В2 ПК(У)-1.1У2 ПК(У)-1.132		Коллоквиум Ответ на вопрос экзамена
РД3	Владеть методами термодинамического анализа с использованием основных законов и соотношений термодинамики	ПК(У)-1.1В1 ПК(У)-1.1У1 ПК(У)-1.131 ПК(У)-1.1В2 ПК(У)-1.1У2 ПК(У)-1.1321	Раздел 1. Введение. Понятия, параметры и основные законы термодинамики.	Защита отчетов по лабораторным работам Защита контрольных работ и ИДЗ Коллоквиум Ответ на вопрос экзамена
РД4	Владеть методами термодинамического анализа покоящегося тела и потока рабочего тела	ПК(У)-1.1В3 ПК(У)-1.1У3	Раздел 2. Анализ циклов тепловых машин.	Защита отчетов по лабораторным работам Защита контрольных работ и ИДЗ Коллоквиум Ответ на вопрос экзамена
РД5	Владеть методами анализа основных теплотехнических приборов на основе понятие циклических процессов (циклов)	ПК(У)-1.1В3 ПК(У)-1.1У3	Раздел 2. Анализ циклов тепловых машин.	Защита отчетов по лабораторным работам Защита контрольных работ и ИДЗ Коллоквиум Ответ на вопрос экзамена

### 3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтингом-планом дисциплины.

#### Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов

0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям
----------	------------	---

### Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

#### 4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Защита отчетов по лабораторным работам	<b>Пример задания:</b> Определение удельной изобарной теплоемкости воздуха
2.	Защита контрольных работ	<b>Пример задания:</b> Расчет процессов идеального газа
3.	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)	<b>Пример задания:</b> Термодинамический анализ цикла ПСУ
4.	Коллоквиум и экзамен	<b>Примерный перечень контрольных вопросов:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применение таблиц термодинамических параметров и <math>h_s</math> диаграммы при расчёте изохорного процесса пара <math>H_2O</math>. Изобразить процесс в <math>p-v</math> и <math>T_s</math> диаграммах.</li> <li>2. Вода и водяной пар. Фазовая <math>p-v-T</math> диаграмма. Основные определения. Термодинамические таблицы воды и водяного пара. Расчет параметров мокрого пара. <math>p-v</math>, <math>T_s</math>, <math>h_s</math> диаграммы воды и водяного пара.</li> <li>3. Схема и диаграммы цикла ДВС с подводом тепла к рабочему телу при постоянном давлении Термический К.П.Д. цикла через конструктивные параметры.</li> <li>4. Применение таблиц термодинамических параметров и <math>h_s</math> диаграммы при расчёте изобарного процесса пара <math>H_2O</math>. Изобразить процесс в <math>p-v</math> и <math>T_s</math> диаграммах.</li> <li>5. Условия равновесия при фазовом переходе. Правило фаз Гиббса. Парообразование и конденсация.</li> <li>6. Определить теоретическую мощность паросиловой установки с отбором пара в подогреватель смешивающего типа и промежуточным перегревом пара до отбора. Параметры в узловых точках и паропроизводительность известны. Привести схему, <math>T_s</math> и <math>h_s</math> диаграммы цикла.</li> </ol>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>7. Применение таблиц термодинамических параметров и <math>h_s</math> диаграммы при расчёте изотермического процесса пара <math>H_2O</math>. Изображение процесса в <math>p_v</math> и <math>T_s</math> диаграммах.</p> <p>8. Скорость звука. Виды сопел.</p> <p>9. Типы водоподогревателей (регенераторов) ПТУ. Уравнения теплового баланса для них.</p> <p>10. Расчёт изохорного процесса идеального газа. Изобразить процесс в <math>p_v</math> и <math>T_s</math> диаграммах.</p> <p>11. Расчёт параметров газов и паров при смешении в постоянном объёме.</p> <p>12. Многоступенчатое сжатие газа в компрессоре. Выбор промежуточных давлений и расчёт затраты работы на привод компрессора.</p> <p>13. Расчёт изобарного процесса идеального газа. Изобразить процесс в <math>p_v</math> и <math>T_s</math> диаграммах.</p> <p>14. Вода и водяной пар. Фазовая <math>P</math>-<math>V</math>-<math>T</math> диаграмма. Основные определения. Термодинамические таблицы воды и водяного пара. Расчет параметров мокрого пара. <math>P</math>-<math>V</math>, <math>T</math>-<math>S</math>, <math>h</math>-<math>S</math> диаграммы воды и водяного пара.</p> <p>15. Схема, диаграммы и расчёт К.П.Д. цикла ГТУ с учётом многоступенчатого расширения.</p> <p>16. Расчёт изотермического процесса идеального газа. Изображение процесса в <math>p_v</math> и <math>T_s</math> диаграммах.</p> <p>17. Свойства реальных газов. Уравнения Ван дер Вальса, Боголюбова-Майера.</p> <p>18. Привести схему, <math>T_s</math> и <math>h_s</math> диаграммы, определить расход пара установки работающей по теоретическому циклу с вторичным перегревом пара по известной теоретической мощности <math>N_t</math> и паропроизводительности <math>D</math>.</p>

### 5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Защита отчетов по лабораторным работам	<p>Оценивание проводит преподаватель. На защите:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся предъявляет отчет и делает краткое сообщение, сопровождаемое показом демонстрационных материалов;</li> <li>– преподаватель задает обучающемуся вопросы, и заслушивают ответы;</li> <li>– преподаватель оценивает ответы на вопросы в соответствии с критериями в п.3.</li> </ul> <p>Защита может проходить в публичной или индивидуальной форме.</p> <p>По итогам защиты преподаватель делает выводы о степени сформированности результатов обучения.</p>
2.	Защита контрольной работы	Оценивание проводит преподаватель. На защите:

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся предъявляет отчет и делает краткое сообщение, сопровождаемое показом демонстрационных материалов;</li> <li>– преподаватель задает обучающемуся вопросы, и заслушивают ответы;</li> <li>– преподаватель оценивает ответы на вопросы в соответствии с критериями в п.3.</li> </ul> <p>Защита может проходить в публичной или индивидуальной форме. По итогам защиты преподаватель делает выводы о степени сформированности результатов обучения.</p>
3.	Защита отчета по ИДЗ	<p>Оценивание проводит преподаватель. На защите:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся предъявляет отчет и делает краткое сообщение, сопровождаемое показом демонстрационных материалов;</li> <li>– преподаватель задает обучающемуся вопросы, и заслушивают ответы;</li> <li>– преподаватель оценивает ответы на вопросы в соответствии с критериями в п.3.</li> </ul> <p>Защита проходит, как правило, в публичной форме с вовлечением в дискуссию остальных студентов. По итогам защиты преподаватель делает выводы о степени сформированности результатов обучения.</p>
4.	Коллоквиум, экзамен	<p>Оценивание проводит преподаватель. На коллоквиуме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– преподаватель задает обучающемуся вопросы, и заслушивают ответы;</li> <li>– могут быть заданы теоретические и практические вопросы;</li> <li>– преподаватель оценивает ответы на вопросы в соответствии с критериями в п.3.</li> </ul> <p>Коллоквиум проходит в публичной или индивидуальной форме. По итогам коллоквиума преподаватель делает выводы о степени сформированности результатов обучения.</p>