

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ** очно-заочная

<b>Техническая термодинамика</b>
----------------------------------

Направление подготовки	<b>13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника</b>		
Образовательная программа	<b>Инженерия теплоэнергетики и теплотехники</b>		
Специализация	Тепловые электрические станции		
Уровень образования	высшее образование – бакалавр		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	<b>6</b>		

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

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	5	ПК(У)-1	Способен применять знания теоретических основ теплотехники и гидрогазодинамики 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	И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-1.2	Раздел 1. Введение. Понятия, параметры и основные законы термодинамики.	Защита отчетов по лабораторным работам Защита раздела курсовой работы Коллоквиум Ответ на вопрос экзамена
РД 2	Знать, понимать и уметь пользоваться понятиями основных моделей рабочих тел, термодинамических параметров и процессов	И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-1.2	Раздел 1. Введение. Понятия, параметры и основные законы	Защита отчетов по лабораторным работам Защита раздела курсового проекта Коллоквиум

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
			термодинамики.	Ответ на вопрос экзамена
РД3	Владеть методами термодинамического анализа с использованием основных законов и соотношений термодинамики	И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-1.2	Раздел 1. Введение. Понятия, параметры и основные законы термодинамики.	Защита отчетов по лабораторным работам Защита раздела курсовой работы Коллоквиум Ответ на вопрос экзамена
РД4	Владеть методами термодинамического анализа покоящегося тела и потока рабочего тела	И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-1.2	Раздел 2. Анализ циклов тепловых машин.	Защита отчетов по лабораторным работам Защита раздела курсовой работы Коллоквиум Ответ на вопрос экзамена
РД5	Владеть методами анализа основных теплотехнических приборов на основе понятие циклических процессов (циклов)	И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-1.2	Раздел 2. Анализ циклов тепловых машин.	Защита отчетов по лабораторным работам Защита раздела курсовой работы 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 рейтинг-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.	Курсовая работа	<b>Пример задания:</b> Термодинамический анализ цикла ПСУ
3.	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> <li>7. Применение таблиц термодинамических параметров и <math>h_s</math> диаграммы при расчёте изотермического</li> </ol>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>процесса пара H<sub>2</sub>O. 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-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.</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 предъясняет 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>

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
2.	Защита отчета по курсовому проекту	<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.</p> <p>По итогам защиты преподаватель делает выводы о степени сформированности результатов обучения.</p>
3.	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.</p> <p>По итогам коллоквиума преподаватель делает выводы о степени сформированности результатов обучения.</p>