

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Техническая термодинамика

Направление подготовки/ специальность	14.03.02 - Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Ядерные физика и технологии		
Специализация	Физика кинетических явлений		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		А.Г. Горюнов
Руководитель ООП		П.Н. Бычков
Преподаватель		П.Н. Бычков

2020 г.

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

Элемент образовательной программы (дисциплина)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Техническая термодинамика	4	ОПК(У)-1	Способен использовать базовые знания естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	И.ОПК(У)-1.3	Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, основ оптики, квантовой механики и атомной физики в инженерной деятельности	ОПК(У)-1.3В4	Владеет опытом расчета тепловых схем энергетических установок
						ОПК(У)-1.3В5	Владеет опытом проведения физических экспериментов по заданной методике, составления описания проводимых исследований и анализа результатов
						ОПК(У)-1.3У4	Умеет выполнять термодинамические расчеты
						ОПК(У)-1.3У5	Умеет применять термодинамические законы при проектировании простых тепловых схем
						ОПК(У)-1.334	Знает законы и процессы идеального и реальных (уравнение Ван-дер-Ваальса) газов
						ОПК(У)-1.335	Знает прямые и обратные циклы тепловых машин (Циклы Карно, Дизеля, Отто, Брайтона-Джоуля и т.п.)
		ОПК(У)-2	Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, предоставлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	И.ОПК(У)-2.1	Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов	ОПК(У)-2.1В4	Владеет навыками построения термодинамических диаграмм
						ОПК(У)-2.1У4	Умеет графически изобразить любые термодинамические процессы, включая циклы в термодинамической диаграмме; пользоваться термодинамическими диаграммами

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	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов расчета	ОПК(У)-1.3	Раздел (модуль) 1. Параметры и уравнения состояния идеальных и реальных газов Раздел (модуль) 2. Процессы и циклы идеальных газов Раздел (модуль) 3. Вода и водяной пар. Цикл Ренкина	Контрольная работа Коллоквиум Индивидуальное домашнее задание
РД-2	Выполнять термодинамические расчеты	ОПК(У)-1.3	Раздел (модуль) 1. Параметры и уравнения состояния идеальных и реальных газов Раздел (модуль) 2. Процессы и циклы идеальных газов Раздел (модуль) 3. Вода и водяной пар. Цикл Ренкина	Контрольная работа Индивидуальное домашнее задание
РД-3	Применять государственные и отраслевые стандарты при проектировании простых и сложных тепловых схем	И.ОПК(У)-2.1	Раздел (модуль) 3. Вода и водяной пар. Цикл Ренкина	Индивидуальное домашнее задание Защита лабораторных работ
РД -4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях параметров, процессов и циклов термодинамических систем	И.ОПК(У)-1.3	Раздел (модуль) 1. Параметры и уравнения состояния идеальных и реальных газов Раздел (модуль) 2. Процессы и циклы идеальных газов Раздел (модуль) 3. Вода и водяной пар. Цикл Ренкина	Защита лабораторных работ

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.	Коллоквиум	Вопросы: 1. Напишите аналитическое выражение первого закона термодинамики для необратимого процесса тела в дифференциальном виде.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. Дайте понятие энтальпии, поясните ее физический смысл и практическую целесообразность введения этого параметра. 3. Дайте понятие энтропии и покажите ее связь с понятием обобщенной работы. Докажите принадлежность энтропии реальных веществ к параметрам состояния. 4. Напишите уравнения состояния идеальных газов для одного киломоля, одного килограмма и произвольного количества газа массой m кг.
2.	Контрольная работа	Задачи: 1. В баллоне вместимостью $0,1 \text{ м}^3$ находится кислород при давлении 6 МПа и температуре $25 \text{ }^\circ\text{C}$. После того как из него была выпущена часть газа, показание манометра стала 3 МПа, а температура кислорода понизилась до $25 \text{ }^\circ\text{C}$. Определить массу выпущенного и плотность оставшегося в баллоне кислорода, если давление окружающей среды 1000 гПа. (0,5 балла) 2. Баллон вместимостью $0,055 \text{ м}^3$ наполнен углекислым газом (CO_2). Давление сжатого газа по манометру $p_{\text{изб}} = 15 \text{ МПа}$. Определить температуру сжатого газа, если его объем при нормальных условиях составляет $7,5 \text{ м}^3$. (0,3 балла) 3. Определить плотность углекислого газа при нормальных условиях. (0,2 балла) 4. Найти парциальные объемы компонентов смеси, состоящей из 40% H_2; 10% CO_2 и 50% SO_2 по массе. Объем, занимаемый смесью, 2 м^3, температура смеси $200 \text{ }^\circ\text{C}$ и давление 0,2 МПа. (1 балл)
3.	Защита лабораторной работы	Вопросы: <u>Лабораторная работа 1:</u> 1. Дайте определение адиабатического процесса. 2. Дайте определение показателя адиабаты γ для идеального газа. Напишите формулу для γ, используя число степеней свободы i. Рассчитайте значение γ для четырёхатомных молекул идеального газа с жёсткими нелинейными связями. 3. Сформулируйте первое начало термодинамики. <u>Лабораторная работа 2:</u> 4. Назовите виды теплоемкостей, используемых в теплотехнических расчетах. 5. Дайте определение молярной теплоёмкости $\mu_{\text{Ср}}$ при постоянном давлении идеального газа. Как определяется $\mu_{\text{Ср}}$ через число степеней свободы i для молекул моля идеального газа? 6. Можно ли пользоваться понятием теплоемкости при исследовании адиабатического процесса? <u>Лабораторная работа 3:</u> 7. Что такое теплоемкость? Как используется это понятие в термодинамических расчетах? 8. От чего зависит теплоемкость идеального газа? 9. Можно ли пользоваться понятием теплоемкости при исследовании изотермического процесса?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<u>Лабораторная работа 4:</u> 10. Дайте определение молярной теплоёмкости μC_V при постоянном объеме идеального газа. Как определяется μC_V через число степеней свободы i для молекул моля идеального газа? 11. Почему C_p больше чем C_V? 12. Пределы изменения коэффициента Пуассона в зависимости от вида политропного процесса. <u>Лабораторная работа 5:</u> 13. Выведите формулу Майера. 14. Каков физический смысл молярной газовой постоянной R?
15.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Виды теплоемкостей, применяемые в расчетах. Зависимость теплоемкости от температуры. 2. Понятие цикла. 3. Теорема Карно. 4. Определение вечного двигателя первого и второго рода. 5. Циклы реальных тепловых машин. 6. Насыщенный и перегретый пар. 7. Свойства и процессы воды и водяного пара. 8. Цикл Ренкина.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Коллоквиум	Вопросы к ТК заранее выдаются студентам или выкладываются на каком-либо интернет-ресурсе, например, индивидуальной странице преподавателя. ТК может проводиться как письменно, так и контактно.
2.	Контрольная работа	письменно, с ответами на дополнительные устные вопросы
3.	Защита лабораторной работы	устный опрос для получения допуска к работе, защита отчета по итогам ее выполнения
4.	Экзамен	Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе полученной суммы баллов в результате текущего контроля, и баллов, набранных при заключительном контроле знаний на экзамене.