

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

<b>Физико-химические процессы и теплообмен в элементах энергетического оборудования</b>
---

Направление подготовки/ специальность	13.04.03 Энергетическое машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Проектирование и диагностирование энергетических агрегатов		
Специализация	Проектирование и диагностирование энергетических агрегатов		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры		Заворин А.С.
Руководитель ООП		Гиль А.В.
Преподаватель		Тайлашева Т.С.

2020 г.

# 1. Роль дисциплины «Физико-химические процессы и теплообмен в элементах энергетического оборудования» 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		
Физико-химические процессы и теплообмен в элементах энергетического оборудования	1	ПК(У)-5	Способен организовывать работы по эксплуатации газотранспортного оборудования, станций охлаждения газа и газораспределительных станций (ГРС)	И.ПК(У)-5.1	Организация производственного процесса эксплуатации газотранспортного оборудования, СОГ и ГРС.	ПК(У)-5.1В1	Ранжировать эксплуатационные задачи с точки зрения приоритетности их выполнения		
						ПК(У)-5.1У1	Производить оценку остаточного ресурса технологического оборудования КС, СОГ и ГРС		
						ПК(У)-5.1З1	Технология транспортировки газа по магистральным газопроводам, в т.ч. технологические схемы компрессорных станции, установки ГПА и других систем вспомогательного назначения		
						ПК(У)-5.1У2	Выявлять отклонения от нормальной работы газотранспортного оборудования		
				И.ПК(У)-5.3	Повышение надежности, долговечности, эффективности газотранспортного оборудования и ГРС.	ПК(У)-5.3В1	Анализировать и обрабатывать технические параметры работы газотранспортного оборудования		
						ПК(У)-5.3З1	Методы проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации газотранспортного оборудования		
				ПК(У)-7	Способен осуществлять управление системой контроля технического состояния и технического диагностирования на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса	И.ПК(У)-7.1	Идентификация угроз и анализ рисков на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса	ПК(У)-7.1В1	Оценивать параметры, определяющие техническое состояние объекта по степени предрасположенности к проявлению определенных угроз
								ПК(У)-7.1У1	Производить идентификацию угроз для конкретных объектов и условий их эксплуатации
		ПК(У)-7.1З1	Классификацию возможных угроз, современные методики риск-анализа и способы оценки ущерба						
		И.ПК(У)-7.2	Оценка технического состояния объектов и сооружений нефтегазового комплекса по данным неразрушающего контроля и (или) испытаний.			ПК(У)-7.2В1	Выполнять операции контроля, давать оценку и идентифицировать результаты контроля и испытаний, выдавать заключения о результатах технического контроля и диагностирования		
				ПК(У)-7.2З1	Типы и виды дефектов, вероятные зоны их образования с учетом действующих на объект нагрузок и других факторов				
		ПК(У)-10	Способен выполнять работы всех видов сложности по организационному и техническому обеспечению	И.ПК(У)-10.2	Оценка технического состояния, поддержание и восстановление работоспособности тепломеханического оборудования	ПК(У)-10.2В1	Разработка технических решений на технологические изменения, реконструкцию, техническое перевооружение и модернизацию		

			полного цикла или отдельных стадий эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС		ТЭС.		тепломеханического оборудования
						ПК(У)-10.2У1	Оценивать техническое состояние, распознавать причины нарушений в работе тепломеханического оборудования
						ПК(У)-10.231	Тенденции развития теплоэнергетики, новые виды оборудования, передовой производственный опыт по вопросам повышения эффективности и надежности тепломеханического оборудования, реконструкции и модернизации объектов теплоэнергетики
						ПК(У)-10.232	Методы выявления, распознавания и устранения неисправностей и дефектов тепломеханического оборудования, узлов и деталей

## 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 физико-химические свойства соединений, образующих внешние и внутренние отложения.	И.ПК(У)-7.1 И.ПК(У)-7.2 И.ПК(У)-10.2	Физико-химические свойства соединений, образующих натрубные отложения в газовых трактах.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Реферат</li> <li>2. Защита лабораторной работы</li> <li>3. Защита индивидуального домашнего задания</li> <li>4. Контрольная работа</li> <li>5. Экзамен</li> </ol>
РД 2	Понимать основные теоретические закономерности процесса образования отложений и их связь с теплофизическими условиями.	И.ПК(У)-5.3	Физико-химические свойства соединений, образующих натрубные отложения в газовых трактах. Поверхностная конденсация веществ, находящихся в парогазовой фазе. Процессы накипеобразования. Современные методы управления процессами накипеобразования.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Реферат</li> <li>2. Защита лабораторной работы</li> <li>3. Защита индивидуального домашнего задания</li> <li>4. Контрольная работа</li> <li>5. Экзамен</li> </ol>
РД 3	Проводить расчеты тепловосприятия с учетом отложений в поверхностях.	И.ПК(У)-5.3	Физико-химические свойства соединений, образующих натрубные отложения в газовых трактах. Процессы накипеобразования. Современные методы управления процессами накипеобразования.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Реферат</li> <li>2. Защита индивидуального домашнего задания</li> <li>3. Контрольная работа</li> <li>4. Экзамен</li> </ol>
РД 4	Применять экспериментальные методы определения состава трубных отложений.	И.ПК(У)-5.1 И.ПК(У)-7.1 И.ПК(У)-7.2 И.ПК(У)-10.2	Процессы накипеобразования. Современные методы управления процессами накипеобразования.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Реферат</li> <li>2. Защита лабораторной работы</li> <li>3. Контрольная работа</li> <li>4. Экзамен</li> </ol>
РД 5	Использовать методику расчета процессов конденсации и испарения в теплообменниках.	И.ПК(У)-5.3 И.ПК(У)-7.2	Поверхностная конденсация веществ, находящихся в парогазовой фазе.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Реферат</li> <li>2. Защита лабораторной работы</li> <li>3. Защита индивидуального домашнего задания</li> <li>4. Контрольная работа</li> <li>5. Экзамен</li> </ol>

## 6. 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

## 7. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Реферат	Тематика рефератов: 1. Абразивный износ поверхностей нагрева котла. 2. Способы предотвращения износа и наружной коррозии поверхностей нагрева. 3. Меры защиты поверхностей нагрева, реализуемые в расчетной конструкторской практике. 4. Нормирование чистоты пара. Методы получения чистого пара: сепарация, продувка, ступенчатое испарение, промывка пара. 5. Нормирование чистоты питательной, котловой воды и воды теплосетей. 6. Способы защиты оборудования конденсатно-питательного тракта/
2.	Контрольная работа	Вопросы: 1. Условия образования отложений железных соединений? 2. Каковы физические и химические процессы образования отложений и шлама? 3. Какие факторы приводят к образованию отложений кальция и магния на теплопередающих поверхностях оборудования? 4. Что влияет на скорость образования продуктов коррозии конструкционных материалов?
3.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Расскажите о материальном балансе примесей в различных смесях? 2. Поясните методику химического анализа натрубных отложений? 3. Какие методики положены в основу химического анализа оксидов серы? 4. Какие методики положены в основу химического анализа соединений кальция?
4.	Защита индивидуального домашнего задания	Вопросы: 1. Назовите особенности теплообмена при докритическом давлении водного теплоносителя. 2. Назовите особенности теплообмена при докритическом давлении газового теплоносителя. 3. Назовите процессы, характеризующиеся понятием «кризис кипения» первого рода.
5.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Условия образования отложений щелочноземельных соединений? 2. Какие мероприятия проводят при химической очистке от отложений? 3. Термохимические преобразования минеральных соединений.

## 8. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Реферат	Студент готовит реферат самостоятельно, во время отведенное для самостоятельной работы
2.	Контрольная работа	Контрольная работа проводится в письменном виде на специальном занятии в период конференц-недели, продолжительно работы 45 минут.
3.	Защита лабораторной работы	Защита лабораторных работ проводится в рамках аудиторного занятия путем опроса-обсуждения результатов выполненных исследований.
4.	Защита индивидуального домашнего задания	Защита ИДЗ проводится в рамках аудиторного занятия путем опроса-обсуждения результатов выполненных расчетов.
5.	Экзамен	Экзамен проводится в период сессии. Студенту предоставляется 45 минут для предварительной подготовки, после чего проводится собеседование по обозначенным вопросам.