

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

Параметрическая диагностика газотурбинных установок

Направление подготовки/ специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Агрегаты электростанций и газоперекачивающих систем		
Специализация	Агрегаты газоперекачивающих станций		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

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

2020 г.

1. Роль дисциплины «Параметрическая диагностика газотурбинных установок» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Параметрическая диагностика газотурбинных установок	8	ПК(У)-2	Способен осуществлять оперативное управление эксплуатацией компрессорных станций и станций охлаждения газа	И.ПК(У)-2.1	Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту, диагностическому обслуживанию оборудования компрессорных станций и станций охлаждения газа	ПК(У)-2.1В1	Владеет опытом расчетного анализа параметров оборудования КС и СОГ
						ПК(У)-2.1У1	Умеет применять результаты диагностирования оборудования и экспертизы промышленной безопасности
						ПК(У)-2.131	Знает физико-химические свойства природного газа, нестабильных жидких углеводородов, газовых и жидких сред, химических реагентов
						ПК(У)-2.1В2	Владеет навыками оценки технического состояния оборудования КС и СОГ при проведении испытаний и после выполнения ремонтных работ
						ПК(У)-2.1У2	Умеет анализировать технические параметры оборудования КС и СОГ
						ПК(У)-2.132	Знает назначение, устройство и принципы действия оборудования КС и СОГ
				ПК(У)-2.133	Знает виды, методы и технологии выполнения технического обслуживания и ремонтов оборудования КС и СОГ		
				И.ПК(У)-2.2	Выполнение работ по подготовке предложений по повышению эффективности работы оборудования КС и СОГ	ПК(У)-2.2В1	Владеет опытом выполнения мероприятий по повышению долговечности и надежности работы оборудования
						ПК(У)-2.2У1	Умеет оценивать эффективность от внедрения новаций
		ПК(У)-2.231	Знает технологические процессы транспортировки газа				
		И.ПК(У)-2.3	Выполнение тепловых и гидравлических расчетов, расчетов тепловых схем с выбором оборудования	ПК(У)-2.3В1	Владеет опытом выполнения тепловых и гидравлических расчетов энергетического оборудования		
				ПК(У)-2.3У1	Умеет выполнять тепловых и гидравлические расчеты энергетического оборудования		
				ПК(У)-2.331	Знает тепловые и гидравлические расчеты энергетического оборудования		
		ПК(У)-3	Способен осуществлять эксплуатацию газораспределительных станций (ГРС)	И.ПК(У)-3.1	Выполнение работ по обеспечению заданного режима работы ГРС	ПК(У)-3.1В1	Владеет опытом анализа эксплуатационных параметров и нарушений работы оборудования ГРС
						ПК(У)-3.1У1	Умеет принимать решения по корректировке технологических параметров
						ПК(У)-3.131	Знает основные типы и технические характеристики оборудования ГРС
		ПК(У)-4	Способен осуществлять организационно-техническое сопровождение эксплуатации газораспределительных станций (ГРС)	И.ПК(У)-4.1	Выполнение работ по разработке и внедрению предложений по эффективному и перспективному развитию эксплуатации ГРС	ПК(У)-4.13В2	Владеет опытом по разработке мероприятий, направленных на предупреждение аварий, инцидентов, отказов оборудования ГРС
						ПК(У)-4.1У2	Умеет анализировать и оценивать эффективность работы оборудования ГРС на основе внедрения новой техники и технологий
ПК(У)-4.132	Знает методы проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации оборудования ГРС						

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 и понимать виды, методы и технологии диагностики газокompрессорных станций, методики обработки результатов практических исследований и основные дефекты и неисправности элементов оборудования газоперекачивающих агрегатов.	И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-2.2	Общие понятия диагностирования оборудования транспорта газа. Методы неразрушающего контроля	1. Контрольная работа 2. Экзамен
РД-2	Классифицировать дефекты и неисправности оборудования, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов в энергетическом оборудовании и его испытания.	И.ПК(У)-2.2 И.ПК(У)-3.1	Реализация методов неразрушающего контроля. Техническая диагностика газотурбинных установок, газоперекачивающих аппаратов и систем транспорта газа	1. Контрольная работа 2. Экзамен
РД -3	Понимать комплексные критерии результативности и эффективности функционирования энергетического и тепломеханического оборудования.	И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-4.1	Реализация методов неразрушающего контроля. Техническая диагностика газотурбинных установок, газоперекачивающих аппаратов и систем транспорта газа	1. Контрольная работа 2. Экзамен
РД-4	Определять дефекты и признаки неисправности оборудования газокompрессорных станций и анализировать эффективность предлагаемых решений.	И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-5.1	Реализация методов неразрушающего контроля. Техническая диагностика газотурбинных установок, газоперекачивающих аппаратов и систем транспорта газа	1. Контрольная работа 2. Экзамен
РД-5	Использовать нормативно-техническую документацию по проектированию объектов энергетического машиностроения.	И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-4.1	Требования к специалистам и лабораториям неразрушающего контроля.	1. Контрольная работа 2. Экзамен.

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.	Контрольная работа	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Опишите отличия функциональной от тестовой диагностики. 2. Дайте определение и опишите отличия разрушающего и неразрушающего методов контроля, а также области их применения. 3. Опишите преимущества и недостатки разрушающих методов контроля. 4. Опишите преимущества и недостатки неразрушающих методов контроля.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<ol style="list-style-type: none"> 5. Дайте определение надежности машин и механизмов и приведите признаки, по которым она оценивается. 6. Перечислите показатели, по которым производится анализ состояния ГПА. 7. Приведите классификацию систем технического обслуживания и ремонтов. 8. По каким показателям производится оценка системы технического обслуживания и ремонтов. 9. Опишите систему реагирующего («реактивного») обслуживания оборудования. Плюсы и минусы. 10. Опишите систему обслуживания оборудования с помощью планово-предупредительных ремонтов. Плюсы и минусы. 11. Опишите систему обслуживания оборудования по фактическому состоянию. Плюсы и минусы.
1.	Экзамен	<p>Вопросы на экзамен:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение надежности машин и механизмов и приведите признаки, по которым она оценивается. 2. Перечислите показатели, по которым производится анализ состояния ГПА. 3. Приведите классификацию систем технического обслуживания и ремонтов. 4. По каким показателям производится оценка системы технического обслуживания и ремонтов. 5. Опишите систему реагирующего («реактивного») обслуживания оборудования. Плюсы и минусы. 6. Опишите систему обслуживания оборудования с помощью планово-предупредительных ремонтов. Плюсы и минусы. 7. Опишите систему обслуживания оборудования по фактическому состоянию. Плюсы и минусы. 8. Дайте определение понятию вибрация. Опишите основные закономерности распространения волн (длина волны, амплитуда, период, цикл). 9. Дайте определение понятию частота вибрации, где применяется, частотный диапазон и влияние вибраций на людей.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>10. Дайте определение понятию резонанс, где оно применяется в технике. Приведите требования к работе газоперекачивающего оборудования с точки зрения резонанса.</p> <p>11. Опишите (нарисуйте) формы изгибных колебаний гибкого ротора на упругих опорах (моды). Как это понятие используется при настройке и эксплуатации ГПА.</p> <p>12. Приведите и опишите основные группы активных сил, вызывающих вибрацию турбомашин.</p> <p>13. Кратко опишите методы обработки вибросигнала: СКЗ вибрации, огибающая вибросигнала, пик и крест факторы.</p> <p>14. Что такое демпфер. Физические основы демпфирования.</p> <p>15. Нормы уравнивания роторов. От каких условий зависят? Приведите числовое значение допустимой остаточной неуравновешенности для паровых и газовых турбин с частотой вращения до 3000 об/мин.</p> <p>16. Приведите причины повышенной вибрации турбомашин.</p> <p>17. Опишите отличие теоретически гибкого ротора от теоретически жесткого.</p> <p>18. Опишите(нарисуйте) упругие деформации ротора по собственным формам (моды). Как это понятие используется при настройке и эксплуатации ГПА.</p> <p>19. Опишите основные причины вибрации ГПА.</p> <p>20. Опишите основные требования к лабораториям неразрушающего контроля и дефектоскопистам.</p>

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Контрольная работа	Контрольная работа проводится в письменном виде на специальном занятии в период конференц-недели, продолжительностью работы 45 минут.
2.	Экзамен	Экзамен проводится в период сессии. Студенту предоставляется 45 минут для предварительной подготовки, после чего проводится собеседование по обозначенным вопросам.