

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

**Эксплуатация газопроводов**

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	<b>4</b>	семестр	<b>7</b>
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	<b>3</b>		

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

2020 г.

## 1. Роль дисциплины «Эксплуатация газопроводов» 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
Эксплуатация газопроводов	7	ПК(У)-2	Способен осуществлять оперативное управление эксплуатацией компрессорных станций и станций охлаждения газа	И.ПК(У)-2.2	Выполнение работ по подготовке предложений по повышению эффективности работы оборудования КС и СОГ	ПК(У)-2.2В1	Владеет опытом выполнение 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
		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 конструкцию систем газораспределения и газопотребления, а также типы газоперекачивающих агрегатов, применяемые в современных системах транспорта газа и порядок технологического расчета магистральных газопроводов;	И.ПК(У)-2.2; И.ПК(У)-3.1; И.ПК(У)-4.1	Общие положения технической эксплуатации газопроводов; Проектирование систем транспорта газа и газоснабжения;	Реферат, Контрольная работа, Защита индивидуального домашнего задания, Экзамен
РД 2	Знать технологические схемы компрессорных станций и нормативные документы, регламентирующие проектирование систем транспорта газа;	И.ПК(У)-2.2; И.ПК(У)-3.1; И.ПК(У)-4.1	Общие положения технической эксплуатации газопроводов;	Реферат, Контрольная работа, Защита индивидуального домашнего задания, Экзамен

			Проектирование систем транспорта газа и газоснабжения; Теоретические основы эксплуатации магистральных газопроводов;	
РД 3	Выполнять расчеты систем газораспределения и газопотребления;	И.ПК(У)-2.2; И.ПК(У)-3.1; И.ПК(У)-4.1	Проектирование систем транспорта газа и газоснабжения; Теоретические основы эксплуатации магистральных газопроводов; Оценка эксплуатационной надежности и прочности магистральных газопроводов	Реферат, Контрольная работа, Защита индивидуального домашнего задания, Экзамен
РД 4	Выбирать рациональные режимы работы газопроводов и оптимизировать их проектные параметры;	И.ПК(У)-2.2; И.ПК(У)-3.1; И.ПК(У)-4.1	Проектирование систем транспорта газа и газоснабжения; Оценка эксплуатационной надежности и прочности магистральных газопроводов	Реферат, Контрольная работа, Защита индивидуального домашнего задания, Экзамен
РД 5	Использовать нормативную документацию, регулиующую проектирование и эксплуатацию газопроводов;	И.ПК(У)-2.2; И.ПК(У)-3.1; И.ПК(У)-4.1	Проектирование систем транспорта газа и газоснабжения; Оценка эксплуатационной надежности и прочности магистральных газопроводов	Реферат, Контрольная работа, Защита индивидуального домашнего задания, Экзамен
РД 6	Проводить расчеты на прочность трубопроводов;	И.ПК(У)-2.2; И.ПК(У)-4.1	Теоретические основы эксплуатации магистральных газопроводов; Оценка эксплуатационной	Реферат, Контрольная работа, Защита индивидуального домашнего задания, Экзамен

			надежности и прочности магистральных газопроводов	
РД 7	Использовать методику расчета и подбора оборудования газоперекачивающих пунктов.	И.ПК(У)-4.1	Теоретические основы эксплуатации магистральных газопроводов;	Реферат, Контрольная работа, Защита индивидуального домашнего задания, 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.	Реферат	<p>Тематика рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка природных газов.</li> <li>2. Газоперекачивающие аппараты.</li> <li>3. Газотурбинные установки.</li> <li>4. Физико-химические свойства природных газов.</li> <li>5. Методы контроля коррозионного состояния газопроводов.</li> <li>6. Современные тенденции развития газовой промышленности.</li> <li>7. Компрессорные станции магистральных газопроводов.</li> <li>8. Газораспределительные сети (пункты) и газохранилища</li> <li>9. Объекты транспорта, хранения и распределения сжиженных углеводородных газов</li> <li>10. Методы ремонта магистральных трубопроводов</li> </ol>
2.	Контрольная работа	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить массу 200 тыс. нормальных кубометров природного газа (<math>\mu = 22</math> кг/кмоль).</li> <li>2. Метан находится в контейнере при давлении 20 МПа и температуре <math>+100^\circ\text{C}</math>. В каком агрегатном состоянии находится газ? В каком агрегатном состоянии находился бы метан в том же контейнере, если бы его температуру снизили до <math>(-110)^\circ\text{C}</math>? Ответ обосновать.</li> <li>3. Давление на устье закрытой газовой скважины глубиной 1000 м (то есть давление в стволе скважины на уровне земной поверхности) составляет 7,0 МПа. Найти давление на забое скважины (то есть на уровне залегания продуктивного газового пласта), если параметры природного газа таковы: <math>R = 470</math> Дж/кг, <math>P_{кр} = 7,4</math> МПа, <math>T_{кр} = 195</math> К. В расчетах принять, что температура газа в скважине примерно постоянная, равная <math>+30^\circ\text{C}</math>.</li> <li>4. Коммерческий расход газа (<math>\mu = 18</math> кг/кмоль, <math>P_{кр} = 7,4</math> МПа; <math>T_{кр} = 194</math> К) составляет 25 млн.м<sup>3</sup>/сутки. Найти отношение объемного расхода <math>Q_n</math> газа на выходе нагнетателя к объемному расходу <math>Q_v</math> на входе в нагнетатель, если известны давление и температура газа 3,7 МПа, <math>+17^\circ\text{C}</math> до нагнетателя, и 5,4 МПа, <math>+35^\circ\text{C}</math> после нагнетателя.</li> <li>5. Давление в начале 110-км участка газопровода (<math>D = 1020 \times 10</math> мм, <math>k = 0,03</math> мм) составляет 5,5 МПа, а в конце участка – 2,0 МПа. Определить коммерческий расход газа (<math>\Delta = 0,6</math>; <math>P_{кр} = 4,8</math> МПа; <math>T_{кр} = 195</math> К), перекачиваемого при постоянной температуре <math>+15^\circ\text{C}</math>.</li> <li>6. На первых 110 км участок магистрального газопровода – двухтрубный, то есть состоит из двух параллельных трубопроводов (<math>D_1 = 720 \times 10</math> мм), а на остальных 70 км он – однострубноый (<math>D_2 = 1020 \times 10</math> мм). В одном из вариантов проекта модернизации газопровода решено заменить двухтрубную часть участка однострубноой с диаметром <math>D_2 = 1020 \times 10</math> мм. Спрашивается,</li> </ol>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>увеличится или уменьшится пропускная способность участка в этом варианте, если давления в начале и конце участка оставить такими же, какими они были до модернизации?</p> <p>7. Природный газ транспортируют по 150-км участку газопровода <math>D_0 = 1220 \times 10</math> мм с коммерческим расходом <math>Q_k = 30</math> млн. <math>m^3</math>/сутки. На сколько может увеличить пропускную способность этого участка лупинг, имеющий диаметр <math>D_1 = 820 \times 10</math> мм и протяженность 50 км. Давления в начале и конце участка в сравниваемых вариантах считать одинаковыми.</p>
3.	Защита индивидуального домашнего задания	<p>Тематика заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет участка магистрального газопровода.</li> </ol> <p>Вопросы к защите:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как изменяются давление, температура, массовая и линейная скорость газа на прямом без отводов участке простого газопровода?</li> <li>2. Что такое приведенные параметры газа?</li> <li>3. Как осуществлялся подбор газоперекачивающего оборудования?</li> <li>4. Что такое коммерческий расход газа?</li> <li>5. Отличие простого газопровода от сложного, что изменяется при расчете?</li> <li>6. Как найти среднее значение давления на участке газопровода?</li> <li>7. Как найти среднее значение температуры на участке газопровода?</li> </ol>
4.	Экзамен	<p>Вопросы на экзамен:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Критические и приведенные параметры газов</li> <li>2. Отклонение реальных газов от идеального газа</li> <li>3. Требования к качеству товарного газа</li> <li>4. Кристаллогидраты природных газов</li> <li>5. Опасные свойства природных газов и жидких УВ</li> <li>6. Технологические схемы газосборных сетей УПКГ (устан. комплексной подготовки газа)</li> <li>7. Промысловые дожимные компрессорные станции</li> <li>8. Абсорбционная осушка газа</li> <li>9. Очистка природного газа от сероводорода и углекислого газа</li> <li>10. Предупреждение гидратообразования</li> <li>11. Очистка газов от механических примесей</li> <li>12. Подготовка и транспортирование углеводородного сырья</li> <li>13. Классификация трубопроводов</li> <li>14. Основные и вспомогательные сооружения магистральных трубопроводов</li> <li>15. Развитие современных МГ</li> <li>16. Технологическая схема МГ</li> </ol>

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Реферат	Студент подготавливает реферат по заданной теме, во время отведенное для самостоятельной работы. Готовую работу, оформленную согласно стандарту ТПУ, сдает в бумажном виде.
2.	Контрольная работа	Контрольная работа проводится в письменном виде на специальном занятии в период конференц-недели, продолжительно работы 45 минут.
3.	Защита индивидуального домашнего задания	Студенты выполнившие и оформившие индивидуальное домашнее задание допускаются к защите. Защита ИДЗ проводится в назначенное время в период конференц-недели или в другие даты путем проведения опроса по представляемой к защите работы.
4.	Экзамен	Экзамен проводится в период сессии. Студенту предоставляется 45 минут для предварительной подготовки, после чего проводится собеседование по обозначенным вопросам.