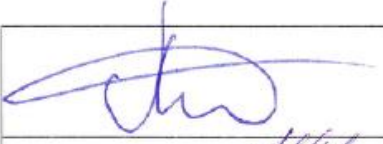
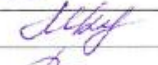
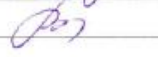


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Прочность оборудования газонефтепроводов и хранилищ

Направление подготовки/ специальность	21.04.01 Нефтегазовое дело		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов		
Специализация	Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

И.о. зав. кафедрой –
руководителя ОНД
(на правах кафедры)
Руководитель ООП
Преподаватель

	Мельник И.А.
	Манабаев К.К.
	Романов Н.А.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Прочность оборудования газонефтепроводов и хранилищ» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов обучения	
			Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Прочность оборудования газонефтепроводов и хранилищ	ПК(У)-2	Способность анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль и техническое сопровождение	И.ПК(У)-2.1	Способен интерпретировать данные работы технологического оборудования, машин и агрегатов в нефтегазовой отрасли	ПК(У)-2.B1	Владеет опытом организации производственного процесса, анализа технического состояния оборудования нефтегазовой отрасли; определения объемов работ по его техническому обслуживанию и ремонту, оцениванию объема и качества выполнения работ по устранению выявленных дефектов
					ПК(У)-2.U1	Умеет организовать, проводить, руководить расчетами и экспериментальными работами по оценке технического состояния оборудования; производить идентификацию угроз для конкретных объектов и условий их эксплуатации
					ПК(У)-2.31	Знает назначение, устройство и принципы работы оборудования; технические регламенты по техническому обслуживанию, ремонту, диагностическому обследованию оборудования, установок и систем
	ПК(У)-4	Способность проводить анализ с применением CAD-CAE-систем технологичности конструкции машиностроительных изделий нефтегазового комплекса.	И.ПК(У)-4.1	Способен создавать пространственные и численные расчетные модели элементов конструкций, процессов эксплуатации элементов машин и технологического оборудования нефтегазовой промышленности в специализированных программных комплексах (ANSYS, SolidWorks, КОМПАС)	ПК(У)-4.B1	Владеет основными методами, используемыми при построении численных моделей физических объектов (элементов нефтегазового оборудования).
					ПК(У)-4.U1	Умеет использовать прикладные программные продукты для наглядного представления результатов компьютерного моделирования и расчета нефтегазового технологического оборудования
					ПК(У)-4.31	Знать основные принципы и методы математического моделирования свойств нефтегазового оборудования и технологических процессов с их участием. Знать основные этапы построения численных моделей физических объектов (элементов нефтегазового оборудования).

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения при прохождении дисциплины		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Умеет применять глубокие профессиональные знания для определения и расчета различных прочностных характеристик нефтегазового оборудования. Разрабатывать методики аналитических и экспериментальных исследований с оценкой прочности и долговечности оборудования газонефтепроводов и хранилищ.	ПК(У)-2, ПК(У)-4
РД-2	Владеет технологиями выбора оптимальных решений при оценке прочностных характеристик оборудования, а также методами расчета прочностных характеристик объектов газонефтепроводов и газонефтехранилищ.	ПК(У)-2, ПК(У)-4
РД-3	Владеет методами оценки работоспособности различных объектов с поверхностными повреждениями. Разрабатывать методики аналитических и экспериментальных исследований с оценкой прочности и долговечности	ПК(У)-2, ПК(У)-4
РД-4	Применяет технологию численного прочностного анализа трубопроводных систем.	ПК(У)-4
РД-5	Применять глубокие профессиональные знания для определения и расчета различных прочностных характеристик нефтегазового оборудования. Технологиями выбора оптимальных решений при оценке прочностных характеристик оборудования.	ПК(У)-2, ПК(У)-4

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	1. При расчете толщины стенки трубопровода, R_1^H - нормативное сопротивление растяжению металла труб и сварных соединений принимают равным: 1) минимальному значению предела текучести металла трубы; 2) рабочему давлению в трубопроводе; 3) расчетному сопротивлению растяжения в металле трубы; 4) минимальному значению временного сопротивления металла трубы; 5) расчетному сопротивлению сжатия в металле трубы.

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
		2. Укажите на выражение, по которому производят расчет продольного осевого напряжения в трубопроводе, определяемое от расчетных нагрузок и воздействий: 1) $\sigma_{\kappa\zeta}^H = \frac{P \cdot D_{BH}}{2 \cdot \delta_H}$; 2) $\sigma_{npN} = -\alpha \cdot E \cdot \Delta t + \mu \cdot \frac{n \cdot P \cdot D_{BH}}{2 \delta_H}$; 3) $\sigma_{np}^H = \mu \cdot \sigma_{\kappa\zeta}^H - \alpha \cdot E \cdot \Delta t \pm \frac{E \cdot D_H}{2 \cdot \rho}$; 4) $q_{верт} = n_{zp} \cdot \gamma_{zp} \cdot D_H \cdot \left(h_0 + \frac{D_H}{2} - \frac{\pi \cdot D_H}{8} \right) + q_{тр}$; 5) $N_{кр} = 4,09 \cdot \sqrt[11]{P_0^2 \cdot q_{верт}^4 \cdot F^2 \cdot E^5 \cdot J^3}$. 3. Укажите формулу, по которой можно вычислить продольное критическое усилие в прямолинейных участках подземных трубопроводов в случае пластической связи трубы с грунтом: 1) $N_{кр} = 2 \cdot \sqrt{k_0 \cdot D_H \cdot E \cdot J}$; 2) $N_{кр} = \beta_N \cdot \sqrt[3]{q_{верт}^2 \cdot E \cdot J}$; 3) $N_{кр} = 0,375 \cdot q_{верт} \cdot \rho$; 4) $N_{кр} = 4,09 \cdot \sqrt[11]{P_0^2 \cdot q_{верт}^4 \cdot F^2 \cdot E^5 \cdot J^3}$; 5) $S = [(0,5 - \mu) \cdot \sigma_{\kappa\zeta} + \alpha \cdot E \cdot \Delta T] \cdot F$.
1.	Собеседование	1. Причины отказов линейной части. 2. Нагрузки и воздействия, действующие на трубопровод. 3. Основные законы упруго-пластических деформаций. 4. Особенности работы трубопроводов в сложных инженерно-геологических условиях.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		5. Формулы для расчета на прочность и устойчивость подземного трубопровода для различных условий. 6. Методики расчета на прочность и устойчивость магистральных трубопроводов. 7. Состав и характер нагрузок, действующих на оборудование трубопроводного транспорта. 8. Методы оценки ресурса и долговечности конструкций. 9. Порядок подготовки и методы испытания трубопроводов на прочность и герметичность. 10. Трещиностойкость магистральных трубопроводов. 11. Методы оценки работоспособности нефтегазопроводов с поверхностными повреждениями. 12. Влияние локального утонения стенки на прочность сварных труб. 13. Критерии статической прочности. 14. Несущая способность магистральных трубопроводов. 15. Критерии прочности и пластичности конструкционных материалов. 16. Оценка конструктивной надежности и прочности магистрального трубопровода. 17. Надежность и ресурс конструкций газонефтепроводов. 18. Основы расчета механической надежности и оптимизация коэффициента запаса прочности основных несущих элементов магистральных трубопроводов. 19. Современное состояние и основные направления совершенствования теорий прочности долговечности материалов и элементов конструкций как теоретической основы проектирования трубопроводных систем. 20. Современный подход к оценке прочности элементов и сварных соединений трубопроводов. Перспективы применения механики мелких трещин при оценке надежности конструкций при эксплуатации. 21. Методы оценки работоспособности строительных конструкций нефтегазового комплекса как научная основа их проектирования. 22. Основы численного моделирования магистральных трубопроводов. 23. Методики расчета на прочность и устойчивость магистральных трубопроводов. 24. Теория циклической прочности материалов при простом нагружении. 25. Методику прогнозирования долговечности конструктивных элементов систем давления. 26. Влияние прочностных характеристик сварного соединения на несущую способность. 27. Оценка прочности элементов и сварных соединений трубопроводов. 28. Влияние локального утонения стенки на прочность сварных труб. 29. Прочность труб с учетом дефектов в сварном соединении. 30. Влияние дефектов труб на их долговечность. 31. Выполнять расчет на прочность трубопроводов с коррозионными повреждениями.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		32. Усталостное разрушение стенки трубопроводов. 33. Схема проведения проверки прочности и устойчивости нефтегазопровода. 34. Схема проведения проверки на предотвращение недопустимых пластических деформаций подземного трубопровода. 35. Схема проведения проверки общей устойчивости трубопровода.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Коллоквиум	Коллоквиум проводится в виде тестирования. Число вопросов в тесте – 10. Максимальное число баллов, которое может получить студент – 40. Правильный ответ на вопрос оценивается в 4 балла.
2.	Собеседование	Собеседование проводится при защите студентом лабораторной и практической работы. Правильный ответ на вопрос оценивается в 2 балла. Число вопросов из списка в п.2 – 5.

