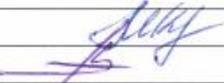


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Контроль качества и испытания сварных соединений

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	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

И. о. заведующего кафедрой –
руководителя отделения
нефтегазового дела
(на правах кафедры)
Руководитель ООП
Преподаватель

	И. А. Мельник
	К.К. Манабаев
	А.В. Рудаченко

2020 г.

1. Роль дисциплины «Контроль качества и испытания сварных соединений» 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
Контроль качества и испытания сварных соединений	2	ПК(У)-3	Способность обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию и работу технологического оборудования нефтегазовой отрасли	И.ПК(У)-3.1	Способен применять методы ремонта нефтегазового оборудования, способы повышения надежности и долговечности машин и оборудования нефтегазовой отрасли.	ПК(У)- 3.31	Знает отраслевые стандарты, технические регламенты, руководства (инструкции), устанавливающие требования к эксплуатации технологического оборудования нефтегазового комплекса. Стандарты безопасности труда, требования промышленной безопасности на опасных производственных объектах.
						ПК(У)- 3.У1	Умеет анализировать показатели работы оборудования; планировать, организовывать, проводить и координировать работу по прогнозу технического состояния и разработке мероприятий по снижению эксплуатационных рисков
						ПК(У)- 3.В1	Владеет методами ремонта нефтегазового оборудования и способами повышения надежности и долговечности машин и оборудования нефтегазовой отрасли
				И.ПК(У)-3.2	Способен проводить современными неразрушающими и разрушающими методами контроль качества ремонтных и сварочных работ на действующих и ремонтируемых, объектах технологических установок и оборудования	ПК(У)- 3.32	Знает технологию проведения неразрушающих и разрушающих испытаний технологического оборудования нефтегазовой отрасли, знает особенности применяемых методов для выявления дефектов различных типов.
ПК(У)- 3.У2	Умеет выбирать, в зависимости от степени ответственности изделия, один или сочетание нескольких видов контроля для оценки технического состояния элементов						

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
							конструкций и технологического оборудования нефтегазовой отрасли. Умеет подготавливать контролируемый объект к проведению контроля.
						ПК(У)- 3.В2	Владеет основными методами неразрушающего и разрушающего контроля материалов и сварных соединений технологического оборудования нефтегазовой отрасли.

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 экспериментальные методы определения прочности и ударной вязкости материалов сварных швов контрольных соединений	И.ПК(У)-3.2	Раздел (модуль) 2. Испытания при статической нагрузке	Защита практических работ Защита лабораторных работ
			Раздел (модуль) 3. Испытания при ударной нагрузке	Защита практических работ Защита лабораторных работ
РД-2	Организовывать работы по подготовке и проведению испытаний разрушающего контроля сварных соединений	И.ПК(У)-3.1	Раздел (модуль) 1. Виды и необходимость испытаний разрушающего контроля сварных соединений. Отбор образцов	Опрос Защита практических работ Защита лабораторных работ
			Раздел (модуль) 4. Испытания стойкость против механического старения и измерение твердости металла сварных соединений	Защита практических 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 рейтингом-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

Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос	Опрос студентов проводится для оценки общего уровня компетенций, в области элементарной теории механики деформируемого твердого тела.
2.	Защита лабораторных работ	Защита лабораторных работ проводится во время аудиторной и самостоятельной работы студентов. Студенты выполняют задание, оформляют отчеты и протоколы испытаний, после чего на проверку преподавателю. Отвечают на вопросы преподавателя. Всего 6 лабораторных работ. При выполнении всех этапов лабораторной работы и полном ответе на вопросы преподавателя за 1 лабораторную работу студент получает 6 баллов. Всего 6 лабораторных работ Методические материалы для подготовки и выполнения лабораторных работ доступны по ссылке https://portal.tpu.ru/SHARED/m/MSPAVLOV/academics/Tab6

№п/п	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
Раздел 1 «Виды и необходимость испытаний разрушающего контроля сварных соединений. Отбор образцов»		
1	Опрос	Вопросы: 1. На каком оборудовании проводятся механические испытания? 2. Какие образцы используются при механических испытаниях материалов? 3. Какие характеристики определяются при механических испытаниях материалов?
2	Кейс-задание №1 (командная работа)	Разработать программу и методику испытаний контрольных образцов сварного соединения на квазистатическое растяжение. В качестве нормативного обеспечения использовать ГОСТ 6996-66, СП62.13330.2011. Программа и методика должна содержать следующие разделы – Вид испытаний – Цель испытаний – Объект(ы) испытаний – Требования к объектам испытаний – Оборудование для проведения испытаний – Последовательность выполнения испытаний – Критерии успешности испытаний
3	Опрос по кейс-заданию №1	Вопросы 1. В каких случаях проводятся механические испытания контрольных образцов сварных соединений 2. Назовите основной документ, регламентирующий механические испытания сварных соединений? 3. Какие виды испытаний предусмотрены для сварных соединений?
4	Кейс-задание №2 (командная работа)	Разработать макет протокола испытаний контрольных образцов сварных соединений. Макет протокола должен отражать формы для заполнения следующей информацией об испытаниях – Место испытаний – Дата испытаний – Значения измеряемых величин – Значения определяемых величин – Вывод об успешности/неуспешности испытаний – Информацию об исполнителях
5	Опрос по кейс-заданию №2	Вопросы 1. Какие характеристики определяются при испытаниях на квазистатическое нагружение? 2. Кем заполняются протоколы испытаний? 3. Для чего предназначены протоколы испытаний?
6	Защита лабораторной работы №1	Вопросы: 1. Назовите основные способы изготовления образцов сварных соединений при контроле сварных швов труб диаметром до 50 мм 2. Назовите основные способы изготовления образцов сварных соединений при контроле сварных швов труб диаметром свыше 50 мм 3. Приведите обоснование назначенных размеров изготовленного образца 4. Дайте оценку пригодности изготовленных образцов к механическим испытаниям
Раздел 2 «Испытания при статической нагрузке»		
7	Кейс-задание №3 (командная работа группами до 6 человек)	Опираясь на требования Программы и методики механических испытаний контрольных образцов сварных соединений и особенности лабораторного испытательного оборудования необходимо разработать техническую документацию для изготовления: ✓ Плоских образцов для испытаний на квазистатическое растяжение ✓ Трубчатых образцов малого диаметра (25 мм) для испытаний на квазистатическое растяжение ✓ Образцов соединений труб большого диаметра (200 мм) для испытаний на квазистатическое растяжение ✓ Плоских образцов для испытаний на квазистатический изгиб (загиб)

		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Трубчатых образцов малого диаметра (25 мм) для испытаний на квазистатический изгиб (загиб) ✓ Образцов соединений труб большого диаметра (200 мм) для испытаний на квазистатический изгиб (загиб) <p>Разработанная документация должна соответствовать требованиям ЕСКД</p>
8	Опрос по кейс-заданию 3	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Из каких ограничений определяются размеры экспериментальных образцов? 2. Каким документом регламентируются допустимые типы экспериментальных образцов 3. Возможно ли использование образцов, отличных, от указанных в основном документе, регламентирующем их типы?
9	Кейс-задание №4 (командная работа)	<p>Разработать техническую документацию для изготовления оснастки для испытаний плоских и трубчатых образцов сварных соединений на трехточечный изгиб. При разработке следует ориентироваться на имеющуюся оснастку испытательных машин, а также требованиям ГОСТ 6996-66 по максимальному углу загиба образца. При разработке оснастки следует по возможности широко использовать стандартные изделия. Разработанная документация должны соответствовать требованиям ЕСКД.</p>
10	Опрос по кейс-заданию 4	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Чем ограничиваются размеры оснастки? 2. Приведите обоснование выбора материалов для оснастки 3. Какие стандартные изделия использованы в конструкции оснастки? 4. В комплекте с какой имеющейся оснастки предполагается использование разработанной оснастки?
11	Защита лабораторной работы №2	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие дефекты сварного шва могут быть выявлены визуальным осмотром? 2. Какие характеристики сварного шва определяются при испытаниях на квазистатическое растяжение? 3. Каковы критерии успешности испытания сварного соединения на квазистатическое растяжение?
12	Защита лабораторной работы №3	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какая оснастка испытательной машины требуется для проведения испытаний на квазистатическое растяжение трубчатых образцов? 2. Назовите величину измеренного предела прочности сварного шва? Является ли она удовлетворительной? 3. Каким образом производится расчет предела прочности сварного шва по измеренному усилию разрыва?
13	Защита лабораторной работы №4	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какая оснастка требуется для проведения испытаний на квазистатический изгиб? 2. Каковы критерии успешности испытания сварного соединения на квазистатический изгиб? 3. Во всех ли случаях испытания на квазистатический изгиб ведутся до разрушения образца?
14	Защита лабораторной работы №5	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какая величина (какие величины) определяется при испытаниях на квазистатический изгиб? 2. Назовите возможные критерии остановки нагружения образца при испытаниях на квазистатический изгиб 3. Какие испытания возможно провести для трубчатых образцов с использованием оснастки для испытаний на сжатие?
Раздел 3 «Испытания при ударной нагрузке»		
15	Кейс-задание №5 (командная работа в группах до 6 человек)	<p>Опираясь на требования Программы и методики механических испытаний контрольных образцов сварных соединений и особенности лабораторного испытательного оборудования необходимо разработать техническую документацию для изготовления:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Образцов для испытаний на ударный изгиб с V-образным вырезом в основном материале ✓ Образцов для испытаний на ударный изгиб с V-образным вырезом в материале сварного шва ✓ Образцов для испытаний на ударный изгиб с V-образным вырезом в зоне термического влияния ✓ Образцов для испытаний на ударный изгиб с U-образным вырезом в основном материале ✓ Образцов для испытаний на ударный изгиб с U-образным вырезом в материале сварного шва ✓ Образцов для испытаний на ударный изгиб с U-образным вырезом в зоне термического влияния <p>Разработанная документация должна соответствовать требованиям ЕСКД</p>

16	Опрос по кейс-заданию 5	Вопросы: <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие типы образцов предусмотрены для испытаний на ударный изгиб? 2. В какой зоне сварного шва выполняется надрез при изготовлении образца контрольного соединения 3. Какие существуют ограничения на размеры надрезанных образцов?
17	Кейс-задание №6 (командная работа)	На основе требований нормативной документации, необходимо разработать методические указания по вырезке контрольных образцов сварных соединений и оценке пригодности готовых образцов к испытаниям. При подготовке документа следует ориентироваться на ГОСТ 6996-66 и СП 8613330.2014. Документ должен содержать следующую информацию – Назначение вырезаемых образцов – Допускаемые технологии резки – Указания по выбору размеров вырезаемых образцов – Необходимое количество образцов – Требования по обработке вырезанных образцов Оформление методических указаний должно быть произведено в соответствии с ГОСТ 2.105-95 ЕСКД
18	Опрос по кейс-заданию 6	Вопросы: <ol style="list-style-type: none"> 1. Для чего проводятся ударные испытания контрольных образцов сварных соединений? 2. Назовите оборудование, используемое при испытаниях на ударный изгиб? 3. Какие существуют требования к количеству вырезаемых образцов для испытаний на ударный изгиб?
19	Защита лабораторной работы №6	Вопросы: <ol style="list-style-type: none"> 1. Каким образом определяется ударная вязкость материала по высоте подъема копра? 2. Что такое ударная вязкость материала? 3. Сформулируйте общие требования к величине ударной вязкости сварного соединения. Дайте оценку соответствия испытанных образцов этим требованиям 4. Какие типы образцов предусмотрены для испытаний на ударный изгиб?
Раздел 4 «Основные принципы проектирования и строительства ПТ в соответствии с требованиями НТД для предприятий нефтегазового профиля»		
20	Кейс-задание №7 (командная работа)	Опираясь на требования нормативной документации по механическим испытаниям контрольных образцов сварных соединений и особенности лабораторного испытательного оборудования, необходимо разработать техническую документацию для изготовления: – Микрошлифа для определения твердости по Виккерсу – Микрошлифа для измерения твердости по Роквиллу/ Бринеллю Разработанная документация должна соответствовать требованиям ЕСКД.
21	Опрос по кейс-заданию 7	Вопросы: <ol style="list-style-type: none"> 1. Для чего определяют твердость сварного шва? 2. Какие участки сварного соединения подвергаются анализу твердости? 3. Какие виды сварных соединений подвергаются измерению твердости?
22	Кейс-задание №8 (командная работа группами до 6 человек)	Опираясь на требования нормативной документации механических испытаний контрольных образцов сварных соединений и особенности лабораторного испытательного оборудования, необходимо разработать техническую документацию для изготовления заготовок и образцов для испытаний на стойкость против механического старения: Разработанная документация должна соответствовать требованиям ЕСКД
23	Опрос по кейс-заданию 3	Вопросы: <ol style="list-style-type: none"> 1. Изложите принцип испытаний на стойкость против механического старения 2. Какие типы образцов предусмотрены для испытаний на стойкость против механического старения? 3. Укажите геометрические ограничения, которыми руководствовались при назначении размеров заготовки для образцов.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
3.	Кейс-задания и опрос по кейс-заданию	<p>Все кейс-задания выполняются студентами в объеме аудиторной работы под руководством преподавателя и самостоятельной работы. Проверка и опрос по кейс-заданиям проводится во время практических занятий. Для выполнения кейс-заданий формируются группы до 5 – 15 студентов. Каждое задание моделирует типовую производственно-исследовательскую задачу. Итоговый документ должен содержать достаточно подробную информацию для выполнения задачи в условиях производства (проведения исследований, изготовление образцов и т.п.</p> <p>При выполнении каждого кейс-задания при полном ответе на вопросы преподавателя студент получает 8 баллов. Всего 8 кейс-заданий</p> <p>Студенты готовят кейс-задания на основе лекционного материала, нормативно-технической документации.</p>