

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Утверждаю:
Зав. кафедрой «Технологии сварочного
производства и диагностики»



В.Ф. Селиванов

«23» сентября 2025 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Физические основы неразрушающего контроля»**

Специальность: 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии
код и наименование направления

Специализация: Машины и оборудование для транспортировки, переработки и хранения углеводородов

наименование направленности/профиля

Квалификация выпускника: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: очная

Срок освоения образовательной программы: 5 лет и 6 м.

Год начала подготовки: 2026

Разработчик



Д.И. Бокарев

Воронеж – 2025

Процесс изучения дисциплины «Физические основы неразрушающего контроля» направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ПК-3 - Способен проводить всестороннюю оценку технического состояния линейной части магистральных газопроводов с применением неразрушающих методов контроля;

ПК-9 - Способен управлять производственным процессом эксплуатации НППС, включая контроль технического состояния оборудования.

Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания сформированности компетенций на этапе промежуточной аттестации

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Тип ОМ	Показатели оценивания
ПК-3	Знать: основную нормативно-техническую документацию, используемую при проектировании технологического процесса контроля качества; физические основы неразрушающих методов контроля качества; технологию и оборудование, используемое при физических неразрушающих методах контроля.	Вопросы (тест) к зачету/ экзамену	Полнота знаний
	Уметь: правильно осуществлять выбор наиболее эффективных методов контроля качества в зависимости от эксплуатационных требований, предъявляемых к конструкциям.	Стандартные задания	Наличие умений
	Владеть: навыками оценки качества сварных соединений конструкции и изделия в целом; средствами контроля и технического диагностирования технических объектов.	Прикладные задания	Наличие навыков
ПК-9	Знать: мероприятия по предупреждению дефектов; последовательность разработки программ проведения техническо-	Вопросы (тест) к зачету/ экзамену	Полнота знаний

	го диагностирования конструкций; метрологические устройства и средства измерений.		
	Уметь: технически грамотно производить разработку маршрутной и операционной технологии технического диагностирования с выбором средств неразрушающего контроля.	Стандартные задания	Наличие умений
	Владеть: навыками поиска и выбора источников технической информации применительно к контролируемому техническому объекту; навыками работы с оборудованием и средствами контроля и испытаний конструкций.	Прикладные задания	Наличие навыков

ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ЭТАПЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Показатели оценивания компетенций	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенции			
	Неудовлетворительный	Минимально допустимый (пороговый)	Средний	Высокий
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов
Наличие навыков (владение)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стан-	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стан-	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все

опытом)	ки. Имели место грубые ошибки	дартных заданий с некоторыми недочетами	дартных заданий с некоторыми недочетами	основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству профессиональных задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных профессиональных задач.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных профессиональных задач.

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Вопросы для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

ПК-3 - Способен проводить всестороннюю оценку технического состояния линейной части магистральных газопроводов с применением неразрушающих методов контроля	
1.	Классификация и выбор методов контроля качества сварных соединений.
2.	Разрушающие и неразрушающие методы контроля.
3.	Особенности и область применения различных методов.
4.	Оценка чувствительности контроля.
5.	Контроль производственных факторов.
6.	Контроль технологических факторов.
7.	Контроль эксплуатационных факторов.
8.	Анализ причин отступлений от требований проектной документации.
9.	Анализ причин отступлений от требований технологической документации.
10.	Правила оформления отступлений от требований конструкторской документации.
11.	Оценка технологичности конструкции изделия.
12.	Временная технологическая документация на ремонт обнаруженных дефектов.
13.	Порядок оформления изменений в технологическую документацию.

14.	Оценка качества сварных соединений по результатам разрушающих испытаний.
15.	Разработка технологических мероприятий по предупреждению дефектов.
16.	Классификация дефектов сварочного характера.
17.	Влияние дефектов на работоспособность сварных конструкций.
18.	Дефекты сварных соединений и основного металла, опасные при статическом нагружении.
19.	Дефекты сварных соединений и основного металла, опасные при динамических нагрузках.
20.	Оценка возможности и способы устранения дефектов сварных соединений и основного металла конструкций.
ПК-9 - Способен управлять производственным процессом эксплуатации НППС, включая контроль технического состояния оборудования	
1.	Оценка установленных технологических параметров производственного оборудования.
2.	Проверка точности сборочных операций с помощью средств технологического оснащения.
3.	Порядок внедрения в производство основного технологического оборудования и приспособлений.
4.	Профилактический ежедневный осмотр оборудования и средств технологического оснащения.
5.	Порядок проведения текущего ремонта оборудования.
6.	Метрологическое обеспечения технических средств измерений.
7.	Аттестация испытательного оборудования.
8.	Оценка технического состояния средств и приборов контроля.
9.	Определение параметров для оценки остаточного ресурса технологического оборудования.
10.	Технологический регламент проведения технического освидетельствования оборудования, относящегося к опасным производственным объектам.
11.	Порядок метрологического освидетельствования оборудования для разрушающих испытаний.
12.	Выбор типовых методов неразрушающего контроля качества выпускаемой продукции.
13.	Оценка возможности метрологического обеспечения технологических процессов для применения контроля качества выпускаемой продукции.
14.	Оценка чувствительности типовых методов контроля качества выпускаемой продукции.
15.	Методика проведения визуально-измерительного контроля качества выпускаемой продукции и оценка его метрологического обеспечения.
16.	Оценка метрологического обеспечения и выбор стандартных образцов предприятия для ультразвукового контроля.
17.	Оценка метрологического обеспечения оборудования и средств контроля качества выпускаемой продукции радиационными методами.
18.	Оценка метрологического обеспечения оборудования и средств контроля качества выпускаемой продукции магнитными методами.
19.	Оценка метрологического обеспечения средств контроля качества выпускаемой продукции капиллярными методами.
20.	Оценка чувствительности оборудования для оценки прочности и герметичности сварных соединений и основного металла металлических оболочковых конструкций.

**Тестовые задания для оценки результатов обучения,
характеризующих сформированность компетенций**

ПК-3 - Способен проводить всестороннюю оценку технического состояния линейной части магистральных газопроводов с применением неразрушающих методов контроля	
1.	<p><u>Что такое неразрушающий контроль (НК)?</u> А. Метод определения и оценки дефектов без разрушения образцов или изделий. Б. Метод замера протяжённости дефектов сварных соединений. В. Метод определения механических характеристик сварных соединений. Г. Метод испытаний на герметичность сварных металлоконструкций.</p>
2.	<p><u>В чём состоит сущность НК?</u> А. Выявление реальных дефектов сварных соединений или основного металла конструкций, их точное местоположение и размеры. Б. Определение химического состава металла шва и околошовной зоны. В. Определение отклонений формы наружных поверхностей сварного шва или геометрии соединения от установленного значения. Г. Обнаружение непроваров сварных соединений.</p>
3.	<p><u>Визуальный контроль – это:</u> А. Контроль, при котором оценивают протяжённость распространения трещин в сварных соединениях с помощью измерительных инструментов. Б. Вид неразрушающего контроля, который определяется характером взаимодействия физических полей или явлений, взаимодействующих с контролируемым объектом. В. Органолептический контроль, осуществляемый органами зрения. Г. Вид неразрушающего контроля, при котором производят визуальное наблюдение за технологическими параметрами процесса сварки.</p>
4.	<p><u>Визуальные оптические приборы, используемые при НК для поиска дефектов, по назначению разделяют на группы:</u> А. Приборы для контроля мелких, близко расположенных объектов в пределах расстояния наилучшего зрения – 250 мм (лупы, микроскопы). Б. Приборы для контроля удалённых объектов (телескопические лупы, зрительные трубы, бинокли). В. Приборы для контроля скрытых объектов (эндоскопы, перископические дефектоскопы). Г. Все перечисленные приборы.</p>
5.	<p><u>По каким основным признакам классифицируются виды неразрушающего контроля?</u> А. По характеру физических полей или излучений, взаимодействующих с контролируемым объектом. Б. По характеру взаимодействия физических полей или веществ с контролируемым объектом. В. По первичным информативным параметрам вида НК. Г. По способам индикации первичной информации. Д. По способам представления окончательной информации. Е. По всем перечисленным признакам.</p>
6.	<p><u>Чувствительность метода контроля – это:</u> А. Максимальная протяжённость дефекта. Б. Минимальная ширина раскрытия непровара или трещины. В. Наименьший размер выявляемого дефекта. Г. Минимальный поток контрольного вещества, выходящего наружу за определённое время (при контроле методами течеискания).</p>

7.	<p><u>Аккомодация глаза человека – это:</u></p> <p>А. Изменение оптической (преломляющей) силы роговицы.</p> <p>Б. Изменение кривизны хрусталика, обеспечивающее изменения его оптической силы и тем самым наводку на резкость.</p> <p>В. Изменение диаметра зрачка, который выполняет роль диафрагмы.</p>
8.	<p><u>В соответствии с распределением в сетчатке палочек и колбочек поле зрения глаза условно разделяется на зоны:</u></p> <p>А. Зона наиболее чёткого видения – центральная с полем зрения около 2°.</p> <p>Б. Зона наиболее чёткого видения – центральная с полем зрения около 5°.</p> <p>В. Зона ясного видения, в пределах которой (при неподвижном глазе) возможно опознавание предметов с различием на них мелких деталей с полем зрения около 30° по горизонтали и около 22° по вертикали.</p> <p>Г. Зона периферического зрения в пределах 150° по горизонтали и 125° по вертикали.</p> <p>Д. Зона периферического зрения в пределах 120° по горизонтали и 90° по вертикали.</p> <p>Е. Ответы: А, В, Г.</p>
9.	<p><u>9. Под видимостью объекта контроля понимают:</u></p> <p>А. Степень освещённости объекта.</p> <p>Б. Спектральную область светового излучения.</p> <p>В. Степень различимости объекта контроля при его наблюдении.</p>
10.	<p><u>Видимость объекта контроля, помимо психофизиологических свойств зрения, зависит от:</u></p> <p>А. Продолжительности рассматривания (наблюдения) объектов контроля.</p> <p>Б. Цвета, контраста и яркости объектов контроля.</p> <p>В. Угловых размеров объектов, резкости их контуров и условий освещения.</p> <p>Г. От всех вышеперечисленных факторов.</p>
11.	<p><u>Испытания на прочность производят:</u></p> <p>А. После контроля хотя бы одним из неразрушающих методов.</p> <p>Б. После проведения испытаний на герметичность.</p> <p>В. До проведения испытаний на герметичность.</p> <p>Г. А и В.</p> <p>Д. А и Б.</p>
12.	<p><u>При испытании гидравлическим давлением величина пробного давления:</u></p> <p>А. Равна величине рабочего давления изделия.</p> <p>Б. Меньше величины рабочего давления изделия.</p> <p>Г. Больше величины рабочего давления изделия.</p>
13.	<p><u>Назовите основные государственные нормативно-технические документы в области неразрушающего контроля магнитными методами:</u></p> <p>А. ГОСТ 56512-2013.</p> <p>Б. ГОСТ 26697-85.</p> <p>В. ГОСТ 28369-89.</p> <p>Г. Все перечисленные документы.</p>
14.	<p><u>Какие из ниже перечисленных металлов могут быть проконтролированы магнитными методами?</u></p> <p>А. Ферромагнитные металлы.</p> <p>Б. Низкоуглеродистые стали.</p> <p>В. Алюминий.</p> <p>Г. Аустенитные стали.</p> <p>Д. Медь.</p> <p>Е. Бронза.</p>

	<p>Ж. Свинец. З. Магнит. Ж. Титан. К. Никель.</p>
15.	<p><u>Какую технологическую операцию необходимо выполнить в случае проведения капиллярного контроля после магнитопорошкового?</u> А. Провести обезжиривание контролируемой поверхности. Б. Нанести на контролируемую поверхность проявляющий состав. В. Размагнитить изделие. Г. Нанести на контролируемую поверхность индикаторный пенетрант.</p>
16.	<p><u>Для вычисления напряженности намагничивающего поля необходимо знать количество витков катушки. На некоторых катушках этот параметр промаркирован. Если же он отсутствует, то его следует запросить у изготовителя:</u> А. Да. Б. Нет.</p>
17.	<p><u>Скопление магнитных частиц на участке поверхности изделия, вызываемое магнитными полями рассеяния, называется:</u> А. Несплошностью. Б. Дефектом. В. Индикацией.</p>
18.	<p><u>Следует ли разбирать изделие веред проведением контроля магнитопорошковым методом?</u> А. Да. Б. Нет.</p>
19.	<p><u>Укажите те из несплошностей, которые могут быть обнаружены в отливках:</u> А. Волосовины. Б. Горячие разрывы. В. Газовые раковины. Г. Усадочные раковины. Д. В и Г.</p>
20.	<p><u>Укажите те из несплошностей, которые могут быть обнаружены в поковках:</u> А. Усадочные раковины. Б. Закаты. В. Наружные продольные трещины. Г. Плены. Д. Непровары. Е. Разрывы.</p>
21.	<p><u>Почему электрические контактные элементы, такие как свинцовые или медные оплетки, способствующие контакту поверхностей в контактных головках, выполняются большими и мягкими?</u> А. Для увеличения площади контакта и уменьшения плотности тока. Б. Из-за низкой точки плавления. В. Для улучшения нагрева металла, что способствует магнитной индукции.</p>
22.	<p><u>Все типы дефектов сварных соединений и основного металла разделяются на группы:</u> А. По форме. Б. По расположению. В. По размерам. Г. По количеству. Д. По всем перечисленным группам.</p>

23.	<p><u>По размерам дефекты сварных соединений и основного металла подразделяют на:</u></p> <p>А. Компактные, протяжённые. Б. Групповые, единичные. В. Мелкие, средние, крупные.</p>
<p>ПК-9 - Способен управлять производственным процессом эксплуатации НППС, включая контроль технического состояния оборудования</p>	
1.	<p><u>В каком направлении относительно продольной оси изделия располагаются поковочные складки?</u></p> <p>А. Могут располагаться в любом месте поверхности и иметь произвольное направление относительно продольной оси изделия. Б. Всегда находятся на центральной термической линии. В. Располагаются на поверхности изделия под прямым углом относительно его продольной оси. Г. Могут располагаться в любом месте изделия и всегда направлены вдоль направления обработки.</p>
2.	<p><u>Оптимальная магнитная дефектоскопия шестерни с внутренним диаметром 5 см и шпоночной канавкой потребовала бы использования:</u></p> <p>А. Циркулярного намагничивания полем, параллельным шпоночной канавке. Б. Циркулярного намагничивания полем, перпендикулярным шпоночной канавке. В. Намагничивания с помощью центрального проводника. Г. Всех перечисленных способов намагничивания.</p>
3.	<p><u>Изделия из каких материалов могут быть проконтролированы капиллярными методами?</u></p> <p>А. Низколегированных конструкционных сталей. Б. Ферромагнитных материалов. В. Аустенитных коррозионностойких сталей. Г. А, Б, В.</p>
4.	<p><u>Для контроля каких видов дефектов применяют капиллярные методы?</u></p> <p>А. Внутренних и наружных дефектов. Б. Поверхностных микронесплошностей и дефектов, выходящих на поверхность. В. Непроваров, расположенных в корне двустороннего шва и имеющих малое раскрытие.</p>
5.	<p><u>Метод радиографического контроля сварных соединений из металлов и их сплавов устанавливается:</u></p> <p>А. ГОСТ 7512-82. Б. ГОСТ 56512-2013. В. ГОСТ 55724-2013.</p>
6.	<p><u>Остаточный ресурс технологического оборудования зависит:</u></p> <p>А. От применяемого способа диагностирования. Б. От соблюдения правил эксплуатации. В. От своевременного выполнения профилактических осмотров. Г. От своевременного выполнения текущего ремонта. Д. Б, В, Г.</p>
7.	<p><u>Текущий ремонт оборудования должен быть выполнен:</u></p> <p>А. В сроки, установленные графиком планово-предупредительного ремонта предприятия. Б. После определенной наработки, установленной инструкцией по эксплуатации. В. При обнаружении неполадок оборудования. Г. Б.</p>

	Д. Б, В.
8.	<u>Перечислить необходимые условия для проведения капиллярной дефектоскопии.</u> А. Очистка контролируемой поверхности от сварочных брызг. Б. Свободный доступ к сварным соединениям. В. Создание необходимой шероховатости поверхности, ее очистка и обезжиривание. Г. Б и В.
9.	<u>В чем заключаются физические основы капиллярного контроля?</u> А. В процессе взаимодействия индикаторного пенетранта с контролируемой поверхностью. Б. В процессе взаимодействия индикаторного пенетранта с контрольным веществом. В. В возникновении капиллярного давления в имеющихся поверхностных микронесплошностях. Г. А, Б и В.
10.	<u>Для оценки чувствительности капиллярного контроля применяют:</u> А. Стандартные образцы предприятия. Б. Микроскопы. В. Образцы с искусственно наведенной трещиной, ее геометрическими характеристиками, дефектограммой, отраженными в паспорте.
11.	<u>Периодичность метрологической поверки на образец для капиллярной дефектоскопии составляет:</u> А. Не реже одного раза в год. Б. Не реже одного раза в три года. В. Соответствии с рекомендациями, указанными в паспорте на образец.
12.	<u>Для оценки параметра шероховатости контролируемой поверхности могут быть использованы:</u> А. Профилограф-профилометр. Б. Стандартные образцы сравнения шероховатости. В. Пьезоэлектрические преобразователи. Г. А и В. Д. А и Б.
13.	<u>При выполнении визуально-измерительного контроля процесс адаптации зрения (при резких изменениях освещённости) требует времени в пределах:</u> А. До 1,5 часа. Б. До 2-х часов. В. До 1 часа.
14.	<u>При выполнении визуально-измерительного контроля процесс иррадиации заключается в:</u> А. Кажущемся увеличении размеров светлых объектов на тёмном фоне. Б. Кажущемся уменьшении размеров светлых объектов на тёмном фоне. В. Кажущемся изменении конфигурации рассматриваемых тёмных объектов на светлом фоне.
15.	<u>Чувствительность методов контроля течеисканием определяется:</u> А. Величиной минимального потока контрольного вещества, проходящего через течи. Б. Минимальным диаметром выявляемых каналов течей. В. Минимальной протяженностью сквозного канала течи. Г. А и Б. Д. А и В.
16.	<u>Метрологическая поверка микроскопов выполняется:</u> А. 1 раз в 3 года.

	<p>Б. 1 раз в 5 лет. В. Не выполняется.</p>
17.	<p><u>Для оценки чувствительности ультразвукового контроля используют:</u> А. Стандартные образцы предприятия. Б. Пьезоэлектрические преобразователи. В. Дефектограммы.</p>
18.	<p><u>При керосиновакуумном способе контроля герметичности разрежение создается:</u> А. Со стороны нанесения меловой суспензии. Б. Со стороны нанесения керосина. В. С обеих сторон.</p>
19.	<p><u>При манометрическом методе контроля герметичности способ дифференциального манометра применяют для оценки:</u> А. Величины интегральных утечек. Б. Величины локальных утечек. В. А и Б.</p>
20.	<p><u>Реальная чувствительность при ультразвуковой дефектоскопии определяется:</u> А. Минимальным размером выявляемого дефекта искусственного плоскодонного отражателя. Б. Минимальным размером выявляемого дефекта в виде зарубки на образце из аналогичного материала контролируемого изделия. В. Минимальным размером выявляемого дефекта в контролируемом изделии.</p>
21.	<p><u>На радиографическом снимке в месте обнаруженного дефекта имеется его очертание в виде более светлого участка, то дефектом в контролируемом соединении может являться:</u> А. Вольфрамовое включение. Б. Шлаковое включение. В. Газовая пора.</p>
22.	<p><u>При радиографическом контроле чувствительность определяется:</u> А. Величиной экспозиции. Б. Величиной ускоряющего напряжения на трубке. В. Типом эталона чувствительности.</p>

Практические задания для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

ПК-3 - Способен проводить всестороннюю оценку технического состояния линейной части магистральных газопроводов с применением неразрушающих методов контроля	
1	<p>Проектируемое изделие представляет собой сварной трубопровод «задавочной линии» нефтегазодобывающего оборудования. Трубопровод имеет следующие характеристики: категория I Б(а) по ГОСТ 32569-2013; диаметр 114 мм, толщина стенки 18 мм; материал сталь 09Г2С; сварные швы – стыковые с полным проплавлением. Условия работы: давление – 100 МПа (1000 кгс/см²); среда – слабоагрессивная; рабочая температура: от +40 до -40 °С. <u>Требуется:</u> Выбрать необходимые методы контроля качества сварных соединений. Назначить соответствующие виды и способы испытаний, обеспечивающие эксплуатационные требования.</p>
2	<p>Проектируемое изделие представляет собой «шибер» (шиберная задвижка запорно-регулирующей арматуры для устьевого оборудования нефтедобычи); в геометриче-</p>

	<p>ском виде – прямоугольник размером 250x100 мм, общей толщиной 30 мм. С обеих сторон методом плазменно-порошковой наплавки нанесены плакирующие рабочие поверхности толщиной по 2,5 мм с каждой стороны. Основной материал изделия – сталь 20Х13. Материал наплавки – ХН60СРУ (обеспечивает нержавеющие свойства и твердость 50-55 HRC). Условия работы: температура: от +40 до -40 °С; абразивный износ; агрессивная среда (сероводород).</p> <p><u>Требуется:</u> Выбрать необходимые методы контроля качества плакирующей наплавки, обеспечивающие заданные эксплуатационные характеристики.</p>
3	<p>Проектируемое изделие представляет собой сварной сосуд, работающий под давлением. Изделие имеет следующие характеристики: диаметр – 1500 мм; длина (высота) – 3000 мм. Обечайка имеет продольный стыковой сварной шов, а также два кольцевых стыковых шва приварки сферических днищ. К обечайке диаметрально противоположно приварено 2 патрубка 89х6 мм. Материал изделия: аустенитная сталь 12Х18Н10Т, толщина – 6 мм. Условия работы: давление – 8 МПа (80 кгс/см²); температура: от +40 до -20 °С; среда – слабоагрессивная.</p> <p><u>Требуется:</u> Выбрать необходимые методы контроля качества сварных соединений. Назначить соответствующие виды и способы испытаний, обеспечивающие эксплуатационные требования.</p>
4	<p>Проектируемое изделие представляет собой сварной трубопровод в виде змеевика, выполненный из аустенитной стали 12Х18Н10Т. Изделие имеет следующие характеристики: диаметр – 159 мм, толщина стенки 14 мм. Сварные швы – стыковые с полным проплавлением для соединяемых труб между собой и труб с отводами. Технологический процесс изготовления изделия предусматривает радиографический контроль сварных соединений, при котором выявляются локальные трещины и непровары. Технология сварки представляется в виде полуавтоматического способа плавящимся электродом; сварочная проволока св. 04Х10Н11М3 ГОСТ 2247-70. Сварка многопроходная без ограничений по тепловложению.</p> <p><u>Требуется:</u> Предложить технологию выполнения сварных соединений, обеспечивающую бездефектное формирование сварных швов.</p>
5	<p>Технология изготовления элемента запорно-регулирующего устройства с плакирующей наплавкой предусматривает оценку качества последней.</p> <p><u>Требуется:</u> Предложить методы неразрушающего контроля плакирующей наплавки.</p>
6	<p>Проектируемое изделие представляет собой змеевик, выполненный из труб диаметром 89х6 мм. Изделие работает под избыточным давлением.</p> <p><u>Требуется:</u> Предложить методику контроля качества стыковых сварных соединений в местах приварки колен, недоступных для радиографического контроля.</p>
7	<p>Проектируемое изделие представляет собой кронштейн с тавровыми и угловыми соединениями. Кронштейн испытывает динамические нагрузки.</p> <p><u>Требуется:</u> Разработать методику контроля сварных соединений.</p>
8	<p>Проектируемое изделие представляет собой сварную балку таврового сечения с продольными и поперечными сварными швами.</p> <p><u>Требуется:</u> Разработать методику контроля сварных соединений.</p>
9	<p>Проектируемое изделие представляет собой сварной двутавр с продольными и поперечными сварными швами.</p> <p><u>Требуется:</u> Разработать методику контроля сварных соединений.</p>
10	<p>Проектируемое изделие представляет собой сварную балку квадратного сечения с продольными и поперечными сварными швами.</p> <p><u>Требуется:</u> Разработать методику контроля сварных соединений.</p>
11	<p>Проектируемое изделие представляет собой участок «задавочной» линии, состоящей из сварного трубопровода и запорно-регулирующей арматуры (лито-сварная задвиж-</p>

	ка, имеющая фланцевые соединения). Изделие работает при избыточном давлении. <u>Требуется:</u> Разработать последовательность проведения визуально-измерительного контроля качества изделия.
12	Проектируемое изделие представляет собой участок «задавочной» линии, состоящей из сварного трубопровода и запорно-регулирующей арматуры (лито-сварная задвижка, имеющая фланцевые соединения). Изделие работает при избыточном давлении. <u>Требуется:</u> Разработать алгоритм проведения капиллярного контроля качества сварных соединений.
13	Проектируемое изделие представляет собой участок «задавочной» линии, состоящей из сварного трубопровода и запорно-регулирующей арматуры (лито-сварная задвижка, имеющая фланцевые соединения). Изделие работает при избыточном давлении. <u>Требуется:</u> Разработать алгоритм проведения магнитного контроля качества сварных соединений.
14	Проектируемое изделие представляет собой участок «задавочной» линии, состоящей из сварного трубопровода и запорно-регулирующей арматуры (лито-сварная задвижка, имеющая фланцевые соединения). Изделие работает при избыточном давлении. <u>Требуется:</u> Разработать алгоритм проведения ультразвукового контроля качества сварных соединений.
15	Проектируемое изделие представляет собой участок «задавочной» линии, состоящей из сварного трубопровода и запорно-регулирующей арматуры (лито-сварная задвижка, имеющая фланцевые соединения). Изделие работает при избыточном давлении. <u>Требуется:</u> Разработать алгоритм проведения радиографического контроля качества сварных соединений.
ПК-9 - Способен управлять производственным процессом эксплуатации НПС, включая контроль технического состояния оборудования	
1	Проектируемое изделие представляет собой участок «задавочной» линии, состоящей из сварного трубопровода и запорно-регулирующей арматуры (лито-сварная задвижка, имеющая фланцевые соединения). Изделие работает при избыточном давлении. <u>Требуется:</u> Разработать алгоритм проведения испытаний сварных соединений методом керосиновой пробы.
2	Проектируемое изделие представляет собой участок «задавочной» линии, состоящей из сварного трубопровода и запорно-регулирующей арматуры (лито-сварная задвижка, имеющая фланцевые соединения). Изделие работает при избыточном давлении. <u>Требуется:</u> Разработать алгоритм проведения оценки герметичности сварных соединений методом обдува гелием.
3	Проектируемое изделие представляет собой участок «задавочной» линии, состоящей из сварного трубопровода и запорно-регулирующей арматуры (лито-сварная задвижка, имеющая фланцевые соединения). Изделие работает при избыточном давлении. <u>Требуется:</u> Разработать алгоритм проведения оценки герметичности сварных соединений химическим методом.
4	Проектируемое изделие представляет собой участок «задавочной» линии, состоящей из сварного трубопровода и запорно-регулирующей арматуры (лито-сварная задвижка, имеющая фланцевые соединения). Изделие работает при избыточном давлении. <u>Требуется:</u> Разработать алгоритм проведения оценки герметичности сварных соединений методом галлоидного шупа.
5	Проектируемое изделие представляет собой участок «задавочной» линии, состоящей из сварного трубопровода и запорно-регулирующей арматуры (лито-сварная задвижка, имеющая фланцевые соединения). Изделие работает при избыточном давлении. <u>Требуется:</u> Разработать алгоритм проведения оценки прочности сварных соединений гидравлическим испытанием.

6	<p>Имеются единичные технологические процессы проведения капиллярного контроля сварных соединений следующих изделий: трубопроводов пара и горячей воды; сварной балки коробчатого сечения; сварной двутавровой балки; сосуда, работающего под давлением.</p> <p><u>Требуется:</u> Определить типовые (групповые) признаки для разработки типового технологического процесса капиллярного контроля приведенных конструкций.</p>
7	<p>Имеются единичные технологические процессы проведения магнитопорошкового контроля сварных соединений следующих изделий: трубопроводов пара и горячей воды; сварной балки коробчатого сечения; сварной двутавровой балки; сосуда, работающего под давлением.</p> <p><u>Требуется:</u> Определить типовые (групповые) признаки для разработки типового технологического процесса магнитопорошкового контроля приведенных конструкций.</p>
8	<p>Имеются единичные технологические процессы проведения визуально-измерительного контроля сварных соединений следующих изделий: трубопроводов пара и горячей воды; сварной балки коробчатого сечения; сварной двутавровой балки; сосуда, работающего под давлением.</p> <p><u>Требуется:</u> Определить типовые (групповые) признаки для разработки типового технологического процесса капиллярного контроля приведенных конструкций.</p>
9	<p>Имеются единичные технологические процессы проведения ультразвукового контроля сварных соединений следующих изделий: трубопроводов пара и горячей воды; сварной балки коробчатого сечения; сварной двутавровой балки; сосуда, работающего под давлением.</p> <p><u>Требуется:</u> Определить типовые (групповые) признаки для разработки типового технологического процесса капиллярного контроля приведенных конструкций.</p>
10	<p>Имеются единичные технологические процессы проведения радиографического контроля сварных соединений следующих изделий: трубопроводов пара и горячей воды; сварной балки коробчатого сечения; сварной двутавровой балки; сосуда, работающего под давлением.</p> <p><u>Требуется:</u> Определить типовые (групповые) признаки для разработки типового технологического процесса капиллярного контроля приведенных конструкций.</p>
11	<p>Имеется технологический процесс радиографического контроля трубопроводной арматуры</p> <p><u>Требуется:</u> Разработать заключение по результатам выполнения радиографического контроля трубопроводной арматуры.</p>
12	<p>Имеется технологический процесс гидравлического испытания на прочность сосуда, работающего под давлением.</p> <p><u>Требуется:</u> Составить заключение по результатам проведения испытаний.</p>
13	<p>Имеется технологический процесс ультразвукового контроля трубопроводной арматуры</p> <p><u>Требуется:</u> Разработать заключение по результатам выполнения ультразвукового контроля трубопроводной арматуры.</p>
14	<p>Имеется технологический процесс капиллярного контроля (метод красок) плакирующей наплавки.</p> <p><u>Требуется:</u> Разработать заключение по результатам выполнения капиллярного контроля плакирующей наплавки.</p>
15	<p>Имеется технологический процесс капиллярного контроля (метод красок) плакирующей наплавки.</p> <p><u>Требуется:</u> Разработать последовательность оценки выявляемости искусственного дефекта на контрольном образце.</p>