УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО «ПГТУ»
_____ И.В. Петухов
"30" 10 2025 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ДЛЯ ПРИЕМА НА НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ 21.04.01 «НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО»

Рассмотрено на заседании экзаменационной комиссии по приему на направление подготовки магистров 21.04.01 «Нефтегазовое дело», протокол № 1 от 30.10.2025 г.

2025

	Должность	***Фамилия И.О. / Подпись***	***Дата***
Разработал	*Председатель экзаменационной комиссии по приему на направление подготовки магистров 21.04.01 «Нефтегазовое дело»*	*Рукомойников К.П./*	30.10.2025
Согласовано	*Первый проректор*	*Роженцов А.А./*	30.10.2025
Действует до момента переутверждения			

Переутверждена			
		Фамилия И.О. / Подпись	***Дата***
Утверждено	*Заседание экзаменационной комиссии по приему на направление подготовки магистров «_____», протокол № 1от «__».__.20__ г., председатель экзаменационной комиссии*		
Согласовано			
Переутверждена			
		Фамилия И.О. / Подпись	***Дата***
Утверждено	*Заседание экзаменационной комиссии по приему на направление подготовки магистров «_____», протокол № 1от «__».__.20__ г., председатель экзаменационной комиссии*		
Согласовано			
Переутверждена			
		Фамилия И.О. / Подпись	***Дата***
Утверждено	*Заседание экзаменационной комиссии по приему на направление подготовки магистров «_____», протокол № 1от «__».__.20__ г., председатель экзаменационной комиссии*		
Согласовано			
Действует до момента переутверждения			

ВВЕДЕНИЕ

Программа разработана для поступающих в магистратуру на направлению подготовки *21.04.01 «Нефтегазовое дело»* на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Вступительные испытания проводятся в форме письменного экзамена.

Программа содержит перечень основных тем, рекомендуемых для подготовки к вступительным испытаниям по следующим дисциплинам:

1. Диагностика газонефтепроводов;
2. Проектирование и эксплуатация объектов хранения нефти и нефтепродуктов;
3. Эксплуатация и ремонт магистральных трубопроводов.

Перечень дисциплин соответствует учебному плану основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению *21.03.01 «Нефтегазовое дело».*

В программе представлены демонстрационный вариант экзаменационного билета, система оценки экзаменационных работ.

I. ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНАМ, РЕКОМЕНДОВАННЫМ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ

1. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ.

1. Порядок проектирования магистральных трубопроводов. Описывает последовательность этапов от предпроектных изысканий до разработки рабочей документации. Включает анализ трассы, расчёт параметров, согласование с надзорными органами и экологическую оценку.
2. Состав сооружений магистральных нефтепроводов. Перечисляет ключевые элементы инфраструктуры: линейную часть, перекачивающие станции, резервуарные парки, узлы учёта и защитные сооружения. Раскрывает функциональное назначение каждого компонента системы.
3. Системы перекачки нефти по магистральным трубопроводам. Рассматривает принципы организации транспортировки: последовательную, параллельную и комбинированную схемы. Объясняет, как выбор системы влияет на производительность и надёжность нефтепровода.
4. Основное оборудование перекачивающих станций. Охватывает ключевые агрегаты: магистральные и подпорные насосы, электродвигатели, запорно регулирующую арматуру. Поясняет, как оборудование обеспечивает требуемый напор и расход нефти.
5. Технологический расчёт магистральных нефтепроводов. Включает методы определения диаметра трубы, давления, скорости потока и потерь напора.

Демонстрирует, как расчёты влияют на экономическую эффективность и безопасность эксплуатации.

6. Расстановка перекачивающих станций по трассе нефтепровода. Описывает критерии выбора местоположения станций: рельеф, расстояние между пунктами, гидравлические характеристики. Показывает, как оптимизация расстановки снижает энергозатраты.
7. Регулирование режимов работы нефтепровода. Раскрывает способы корректировки параметров (давление, расход) через изменение числа работающих насосов, частотное регулирование и дросселирование. Объясняет, как это поддерживает стабильность транспортировки.
8. Режим работы нефтепровода при отключении перекачивающих станций. Анализирует последствия аварий или плановых остановок: снижение пропускной способности, возникновение зон разрежения. Описывает алгоритмы перехода на резервные схемы и минимизации рисков.
9. Выбор рациональных режимов эксплуатации магистрального нефтепровода. Рассматривает критерии оптимизации: минимизация энергозатрат, предотвращение отложений, учёт сезонных изменений. Показывает, как балансировать производительность и долговечность системы.
10. Увеличение пропускной способности нефтепровода. Перечисляет методы: реконструкцию насосного оборудования, прокладку лупингов, применение противотурбулентных присадок. Объясняет, как эти меры позволяют нарастить объёмы транспортировки без строительства новой нитки.
11. Состав сооружений и классификация магистральных газопроводов. Описывает ключевые элементы инфраструктуры: линейную часть, компрессорные и газораспределительные станции, подземные хранилища, узлы очистки и запорные устройства. Рассматривает классификацию по рабочему давлению (I класс — от 2,5 до 10 МПа, II класс — от 1,2 до 2,5 МПа) и функциональному назначению.
12. Технологический расчёт магистрального газопровода. Включает методы определения диаметра трубы, расчёт потерь давления, пропускной способности и оптимального числа компрессорных станций. Поясняет, как параметры расчёта влияют на энергоэффективность и надёжность транспортировки газа.
13. Аккумулирующая способность участка газопровода. Раскрывает понятие буферного объёма газа в трубопроводе, позволяющего сглаживать колебания потребления. Описывает факторы, влияющие на аккумулирующую способность: длину участка, диаметр трубы, рабочее давление и температуру.
14. Очистка полости и испытание газонефтепроводов. Перечисляет этапы: продувку, пропуск очистных устройств, гидравлические и пневматические испытания. Объясняет, как контроль герметичности и прочности обеспечивает безопасность эксплуатации.
15. Содержание и оформление трассы магистральных трубопроводов. Охватывает требования к обозначению трассы: опознавательные знаки, контрольно измерительные пункты, охранные зоны. Рассматривает правила содержания полосы отвода, включая расчистку, противоэрозионные мероприятия и мониторинг.
16. Способы производства капитального ремонта газонефтепроводов с заменой труб. Описывает технологии: открытую прокладку с выемкой старого участка, метод «труба в трубе», бестраншейные технологии (прокол, бурение).

Указывает критерии выбора метода в зависимости от рельефа и инфраструктуры.

17. Способы капитального ремонта газонефтепроводов с заменой изоляции и восстановлением несущей способности стенки трубы. Рассматривает методы: механизированную очистку, нанесение новых изоляционных покрытий, ремонт дефектов сваркой или муфтами. Поясняет, как восстановление антикоррозионной защиты продлевает срок службы трубопровода.
18. Подготовительные работы при капитальном ремонте газонефтепроводов. Перечисляет этапы: обследование участка, разработку проекта производства работ, отключение и опорожнение трубопровода, организацию временных подъездных путей. Подчёркивает важность согласования с надзорными органами и экологическими службами.
19. Земляные работы при капитальном ремонте газонефтепроводов. Описывает технологию разработки траншей, укрепления откосов, обратной засыпки и рекультивации. Указывает на необходимость учёта грунтовых условий, уровня грунтовых вод и сезонных факторов.
20. Методы разработки траншей и демонтажа газонефтепроводов. Сравнивает способы: экскавацию, гидромеханизацию, взрывные работы (в исключительных случаях). Рассматривает порядок демонтажа: отрезку участков, подъём, транспортировку и утилизацию труб.
21. Подъёмно очистные работы при капитальном ремонте газонефтепроводов. Раскрывает этапы: подъём трубы из траншеи, очистку от грунта и старой изоляции, дефектоскопию. Описывает оборудование: краны, очистные машины, мобильные лаборатории для контроля качества.
22. Способы очистки поверхности труб. Включают механические (шлифование, пескоструйная обработка), химические (растворители, кислотные составы) и комбинированные методы. Выбор способа зависит от типа загрязнений, материала трубы и требований к последующей обработке (нанесению изоляции, сварке).
23. Схемы подъёма и укладки газонефтепроводов. Описывают последовательность операций по извлечению, перемещению и монтажу труб в траншее или на опорах. Важны для минимизации деформаций, обеспечения проектного положения и соблюдения требований безопасности при работах.
24. Методы выборочного ремонта дефектных участков газонефтепроводов. Предусматривают локальное устранение повреждений (коррозия, трещины, вмятины) без замены всего участка. Включают шлифовку, заварку, установку муфт и композитных материалов, что позволяет сократить сроки и стоимость ремонта.
25. Изоляционно укладочные работы. Способы производства. Объединяют очистку, нанесение защитного покрытия и укладку трубопровода в единую технологическую цепочку. Реализуются по совмещённой (непрерывной) или раздельной схеме, обеспечивая герметичность и долговечность изоляционного слоя.
26. Выполнение огневых работ при ремонте газонефтепроводов. Требует строгого соблюдения регламентов безопасности из-за риска возгорания или взрыва. Включает сварку, резку и пайку, проводится только при наличии нарядов допусков и после подготовки участка (освобождение от продукта, контроль загазованности).

27. Методы ремонта газонефтепроводов без прекращения перекачки. Позволяют устранять дефекты (трещины, свищи, коррозию) без остановки транспортировки продукта. Основаны на применении специальных муфт, байпасных линий и технологий локальной герметизации, что минимизирует экономические потери.
28. Ликвидация аварий и повреждений на газонефтепроводах. Предполагает комплекс экстренных мер: локализацию утечки, обеспечение безопасности персонала и окружающей среды, восстановление целостности трубопровода. Включает этапы разведки, подготовки площадки, ремонта и контроля качества, регламентированные аварийными планами.

Список литературы

1. Хижняков, В. И. Проектирование и сооружение магистральных трубопроводов и резервуаров / В. И. Хижняков, А. В. Негодин, В. С. Калиниченко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Недра, 2024. — 416 с. — ISBN 978-5-8365-0087-4.
2. Березин, В. Л. Сооружение магистральных трубопроводов / В. Л. Березин, П. П. Бородавкин. — Москва : Недра, 1977. — 304 с.
3. Тетельмин, В. В. Магистральные нефтегазопроводы / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. — Долгопрудный : Интеллект, 2010. — 304 с. — ISBN 978-5-91559-091-9.
4. Коршак, А. А. Технологический расчёт магистрального нефтепродуктопровода / А. А. Коршак, А. К. Николаев, Н. А. Зарипова. — 2-е изд., испр. и доп. — Уфа : ДизайнПолиграфСервис, 2023. — 160 с. — ISBN 978-5-94423-547-8.
5. Юшин, Е. С. Насосное оборудование системы трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. Конструкция, эксплуатация и расчёт / Е. С. Юшин. — Москва : Инфра-Инженерия, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-9729-1075-6.
6. Эксплуатация насосных и компрессорных станций : методические указания / Санкт-Петербургский горный университет ; сост.: [имена авторов не указаны]. — Санкт-Петербург : СПГУ, 2022. — 68 с.
7. Харитонов, В. А. Строительство магистрального трубопровода нефти и газа / В. А. Харитонов. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2008. — 240 с. — ISBN 978-5-9961-0034-7.

2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБЪЕКТОВ ХРАНЕНИЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ.

1. Физико-химические свойства нефтепродуктов. Включают плотность, вязкость, температуру вспышки, воспламенения и застывания, фракционный состав и содержание примесей. Эти параметры определяют условия транспортировки, хранения и применения нефтепродуктов, а также требования к оборудованию и безопасности.
2. Классификация нефтебаз. Различают нефтебазы по функциональному назначению (перевалочные, распределительные, комбинированные), объёму хранимых нефтепродуктов, виду транспорта (железнодорожные, водные,

трубопроводные) и степени опасности. Классификация помогает оптимизировать проектирование, эксплуатацию и логистику объектов.

3. Вертикальные цилиндрические резервуары низкого и высокого давления. Предназначены для хранения нефти и нефтепродуктов под избыточным давлением или вакуумом. Конструкции различаются толщиной стенок, системой усиления, типами крыш (стационарные, плавающие) и требованиями к герметичности в зависимости от свойств хранимого продукта.
4. Основания под резервуары. Обеспечивают равномерное распределение нагрузки на грунт, предотвращают деформации и утечки. Включают песчано-гравийные подушки, железобетонные плиты, свайные конструкции и гидроизоляционные слои, выбор которых зависит от типа грунта и климатических условий.
5. Температурный режим резервуаров. Определяется физико-химическими свойствами хранимых продуктов и климатическими условиями региона. Поддержание оптимального диапазона температур снижает потери от испарения, предотвращает застывание и обеспечивает безопасность эксплуатации.
6. Мероприятия по сокращению потерь нефтепродуктов при хранении. Включают применение герметичных резервуаров, плавающих крыш, газоуравнительных систем, теплоизоляции и подогрева. Также используются технологические приёмы: минимизация «больших дыханий», контроль утечек и регулярная очистка оборудования.
7. Подземное хранение газа, нефти и нефтепродуктов. Осуществляется в естественных (соляные каверны, истощённые месторождения) и искусственных (выработанные горные выработки, ледогрунтовые хранилища) полостях. Метод обеспечивает высокую безопасность, минимальные потери и защиту от внешних воздействий.
8. Железнодорожные пути нефтебаз. Проектируются с учётом грузооборота, типов цистерн и операций слива-налива. Включают главные, станционные, погрузочно-разгрузочные пути, стрелочные переводы и специальные устройства для закрепления подвижного состава.
9. Товарный ассортимент нефтепродуктов. Охватывает моторные топлива (бензин, дизельное топливо), авиационные керосины, масла, битумы, сжиженные углеводородные газы и сырьевые фракции. Классификация по маркам и стандартам (ГОСТ, ТУ) определяет сферы применения и требования к качеству.
10. Операции, проводимые на нефтебазах. Включают приём, хранение, отпуск, учёт, смешение и подготовку нефтепродуктов к транспортировке. Важны контроль качества, соблюдение норм безопасности и экологических требований, а также ведение документации.
11. Оборудование резервуаров для хранения тёмных нефтепродуктов. Состоит из подогревателей (змеевики, электрогрелки), дыхательных клапанов, уровнемеров, пробоотборников и систем пожаротушения. Особенности конструкции учитывают высокую вязкость и склонность к застыванию продуктов (мазут, битум).
12. Подбор дыхательных клапанов для стальных резервуаров. Зависит от объёма резервуара, типа хранимого продукта, климатических условий и интенсивности операций слива-налива. Клапаны предотвращают избыточное давление/вакуум, минимизируют потери от испарения и защищают от проникновения искр.

13. Резервуары с плавающей крышей и понтоном. Предназначены для снижения потерь от испарения легковоспламеняющихся нефтепродуктов. Плавающая крыша перемещается по поверхности продукта, исключая газовое пространство, а понтон дополнительно защищает от коррозии и загрязнений.
14. Виды и источники потерь нефтепродуктов. Разделяют на эксплуатационные (утечки, проливы), аварийные (разгерметизация) и естественные (испарение). Основные источники: резервуары, трубопроводы, сливо-наливные устройства и транспортные средства.
15. Нефтяные гавани и причалы. Обеспечивают приём и отгрузку нефтепродуктов водным транспортом. Включают причальные сооружения, подводные трубопроводы, системы безопасности (волноломы, отбойные устройства) и оборудование для локализации разливов.
16. Сливно-наливные стояки и эстакады. Используются для операций с железнодорожными и автомобильными цистернами. Эстакады оснащаются гибкими шлангами, насосами, счётчиками и системами заземления, а стояки — запорной арматурой и устройствами для герметичного соединения.
17. Подогрев нефтепродуктов. Необходим для снижения вязкости и обеспечения текучести при сливе, наливе и транспортировке. Применяются паровые, электрические и циркуляционные системы подогрева, а также теплоизоляция резервуаров и трубопроводов.
18. Схемы слива и налива железнодорожных цистерн. Различают верхний (через люки) и нижний (через сливные приборы) способы. Выбор схемы зависит от типа продукта, конструкции цистерн и требований к скорости операций. Используются насосы, вакуумные установки и самотек.
19. Замер и учёт нефти и нефтепродуктов. Осуществляется с помощью уровнемеров, счётчиков, пробоотборников и автоматизированных систем контроля. Точность измерений критически важна для коммерческого учёта, инвентаризации и предотвращения хищений. Применяются методы объёмного, массового и гидростатического учёта.Порядок проектирования магистральных трубопроводов. Описывает последовательность этапов от предпроектных изысканий до разработки рабочей документации. Включает анализ трассы, расчёт параметров, согласование с надзорными органами и экологическую оценку.

Список литературы

1. Коршак, А. А. Нефтебазы и АЗС : учебное пособие / А. А. Коршак, Г. Е. Коробков, Е. М. Муфтахов. — Невинномысск : Невинномысск. технол. ин-т (филиал) СКФУ, 2014. — 311 с. — ISBN 978-5-93754-080-7.
2. Панин, А. В. Расчёт и конструирование вертикальных цилиндрических резервуаров : методические указания к выполнению курсовой и практической работ по дисциплине «Проектирование и строительство нефтехранилищ» / А. В. Панин, С. В. Чуйкин, М. А. Долбилова. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 44 с. — ISBN 978-5-7410-1460-8.
3. Мангушев, Р. А. Фундаменты стальных резервуаров и деформации их оснований / Р. А. Мангушев, П. А. Коновалов, С. Н. Сотников. — Москва : АСВ, 2007. — 208 с. — ISBN 978-5-93093-488-4.

4. Бунчук, В. А. Температурный режим резервуаров. Применение теории теплоустойчивости к расчёту температурного режима резервуаров и обоснованию мероприятий по снижению потерь нефтепродуктов от испарения / В. А. Бунчук. — Москва : Недра, 1973. — 168 с.
5. Казарян, В. А. Подземное хранение газов и жидкостей. Т. 2 : Эксплуатация. Ремонт. Консервация. Ликвидация. Применение хранилищ газов и жидкостей в различных отраслях экономики / В. А. Казарян. — Москва : Институт компьютерных исследований, 2017. — 524 с. — ISBN 978-5-4344-0351-7.
6. Макушев, Ю. Проектирование и эксплуатация нефтебаз и АЗС : учебное пособие / Ю. Макушев, В. Шалай. — Омск : ОмГТУ, 2012. — 180 с. — ISBN 978-5-8149-1284-3.

3. ДИАГНОСТИКА ГАЗОНЕФТЕПРОВОДОВ.

1. Цели и задачи технической диагностики. Направлена на выявление скрытых и явных дефектов, прогнозирование остаточного ресурса и предотвращение аварийных ситуаций. Основные задачи — оценка текущего состояния объекта, локализация неисправностей и обоснование решений по ремонту или замене оборудования.
2. Понятие о техническом состоянии объекта. Показатели технического состояния. Техническое состояние — это совокупность свойств объекта, характеризуемая в определённый момент параметрами из нормативно-технической документации. Показатели включают износ, остаточную прочность, герметичность, вибросостояние, коррозионные повреждения и другие измеримые характеристики.
3. Понятие отказа. Причины и характеристики отказов. Отказ — это нарушение работоспособности объекта, при котором он перестаёт выполнять заданные функции. Причины: износ, перегрузки, коррозия, ошибки монтажа; характеристики: внезапность, постепенность, полный/частичный характер, повторяемость.
4. Понятие дефекта, характеристика дефектов. Дефект — это отклонение параметра объекта от установленных норм, снижающее его работоспособность или ресурс. Характеристики: тип (трещина, коррозия, вмятина), размер, расположение, степень влияния на прочность и герметичность.
5. Разрушающие методы контроля. Общая характеристика, виды. Предполагают частичное или полное разрушение образца для оценки механических свойств и структуры материала. Виды: испытания на растяжение, ударную вязкость, твёрдость, металлографический анализ, химический анализ.
6. Неразрушающие методы контроля. Виды, область применения. Позволяют проверять состояние объекта без нарушения его целостности. Виды: ультразвуковой, магнитный, капиллярный, рентгенографический, акустико-эмиссионный. Применяются для контроля сварных швов, стенок труб, резервуаров, изоляционных покрытий.
7. Понятие контролепригодности объекта диагностирования. Определяет возможность эффективного применения методов контроля с учётом конструкции, доступа, материалов и условий эксплуатации. Высокая

контролепригодность обеспечивает достоверность результатов и минимизирует трудозатраты на диагностику.

8. Классификация повреждений стенки трубопровода. Включает коррозионные повреждения (сплошная, язвенная, питтинговая коррозия), механические дефекты (вмятины, царапины, гофры), трещины (усталостные, коррозионно-механические), расслоения и утонения стенки.
9. Дефекты сварных соединений. Виды контроля. Типичные дефекты: непровары, поры, шлаковые включения, трещины, смещения кромок. Контроль: визуально-измерительный, ультразвуковой, рентгенографический, магнитопорошковый, капиллярный.
10. Дефекты изоляционных покрытий. Виды контроля. Дефекты: отслоения, пузыри, трещины, сквозные повреждения, недостаточная толщина слоя. Контроль: адгезиометры, искровые дефектоскопы, толщиномеры, визуальный осмотр, электроискровой метод.
11. Нарушения в работе систем электрохимической защиты. Проявляются в снижении защитного потенциала, обрыве анодных линий, выходе из строя станций катодной защиты. Приводят к усилению коррозии подземных трубопроводов; выявляются замерами потенциалов и токов, диагностикой оборудования.
12. Классификация дефектов линейной части магистральных трубопроводов. Разделяют на коррозионные, механические, технологические (сварочные), эксплуатационные (усталостные трещины, деформации). Учитывают расположение (верхняя/нижняя образующая, сварные швы), глубину и протяжённость дефектов.
13. Магнитные методы контроля. Классификация и области применения. Включают магнитопорошковую, магнитографическую, феррозондовую дефектоскопию. Применяются для выявления поверхностных и подповерхностных трещин, расслоений, включений в ферромагнитных материалах (трубы, резервуары, сварные соединения).
14. Ультразвуковая дефектоскопия. Область применения. Используется для контроля толщины стенки, выявления внутренних дефектов (трещин, пор, расслоений), оценки качества сварных швов. Эффективна для металлических и некоторых композитных конструкций, позволяет работать в полевых условиях.
15. Акустико-эмиссионный контроль объектов. Область применения. Регистрирует акустические сигналы, возникающие при росте трещин, утечках, пластических деформациях. Применяется для мониторинга напряжённо-деформированного состояния, ранней диагностики развивающихся дефектов в трубопроводах, резервуарах, сосудах под давлением.
16. Капиллярный метод диагностирования. Область применения. Выявляет поверхностные трещины, поры, несплошности за счёт проникновения индикаторных жидкостей. Используется для контроля сварных швов, литых деталей, элементов арматуры, особенно в труднодоступных зонах и при сложных конфигурациях.
17. Рентгеновские методы контроля. Область применения. Позволяют визуализировать внутренние дефекты (трещины, поры, включения) с высокой точностью. Применяются для проверки сварных стыков, оценки толщины стенки, контроля качества ремонта, особенно в ответственных участках трубопроводов и оборудования.

18. Контроль герметичности. Методы и средства контроля герметичности. Методы: пневматические (опрессовка), гидравлические, пузырьковый, масс-спектрометрический, газоаналитический. Средства: манометры, течеискатели, вакуумные камеры, пенетранты. Цель — выявление сквозных дефектов и утечек.
19. Виды неразрушающего контроля, используемые при внутритрубной диагностике. Виды выявляемых дефектов. Применяют магнитные, ультразвуковые, электромагнитные, оптические дефектоскопы. Выявляют: коррозию, трещины, вмятины, гофры, расслоения, дефекты сварных швов, отложения и посторонние предметы внутри трубы.
20. Порядок проведения внутритрубной диагностики. Включает подготовку трубопровода (очистку, калибровку), пропуск диагностических снарядов, сбор и анализ данных, составление отчёта с картой дефектов. Требует согласования режимов перекачки, обеспечения безопасности и точности позиционирования приборов.
21. Контроль качества сварных швов. Осуществляется комплексом методов: визуальный и измерительный контроль, ультразвуковая дефектоскопия, рентгенография, капиллярная и магнитопорошковая дефектоскопия. Цель — подтверждение сплошности, геометрии и механических свойств соединения.
22. Методы обнаружения утечек нефти и нефтепродуктов на магистральных нефтепроводах. Используют акустические датчики, волоконно-оптические системы, газоанализаторы, тепловизионный контроль, мониторинг давления и расхода. Дополнительно применяют облёты с БПЛА, наземные осмотры и химические индикаторы.
23. Виды и расположение дефектов в резервуарах. Способы диагностирования. Дефекты: коррозионные язвы, трещины в сварных швах, вмятины, выпучины, расслоения. Располагаются в днище, стенках, кровле, зонах приварки патрубков. Диагностика: ультразвуковая толщинометрия, визуальный контроль, акустико-эмиссионный мониторинг, магнитные и капиллярные методы.
24. Определение механических свойств металла и сварных соединений. Оценивают предел прочности, текучести, ударную вязкость, твёрдость, пластичность. Методы: испытания образцов на разрыв, изгиб, удар, микроструктурный анализ, неразрушающий контроль (ультразвуковой, магнитный). Результаты сопоставляют с нормативными требованиями.

Список литературы

1. Щепинов, Д. Н. Техническая диагностика трубопроводов и оценка потенциальной опасности дефектов / Д. Н. Щепинов, А. А. Бауэр. — Москва : Недра, 2020. — 320 с. — ISBN 978-5-8365-0123-9.
2. Зацепин, А. Ф. Методы и средства измерений и контроля: дефектоскопы : учебное пособие / А. Ф. Зацепин, Д. Ю. Бирюков ; под науч. ред. В. Н. Костина. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2018. — 196 с. — ISBN 978-5-7996-2365-4.
3. Левина, Л. Е. Методы и аппаратура контроля герметичности вакуумного оборудования и изделий приборостроения / Л. Е. Левина, В. В. Пименов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-2753-8.

4. Ушаков, В. М. Неразрушающий контроль и диагностика горно-шахтного и нефтегазового оборудования / В. М. Ушаков. — Москва : Горная книга, 2017. — 416 с. — ISBN 978-5-98672-456-1.
5. Бахматов, П. В. Контроль качества сварки /П. В. Бахматов, В. В. Григорьев, Е. А. Старцев. Москва :Инфра-Инженерия, 2021. 304 с. ISBN 978-5-9729-0689.
6. Системы неразрушающего контроля. Виды (методы) и технология неразрушающего контроля : справочное пособие / под общ. ред. А. Л. Ремизова. — Москва : Спектр, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-907364-21-5.
7. Магнитопорошковый контроль : учебное пособие / сост. И. В. Кулешов, Е. В. Кузнецова. — Челябинск : ЮУрГУ, 2020. — 84 с.
8. Капиллярный контроль : учебное пособие / под ред. С. В. Овчинникова. — Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 2019. — 108 с. — ISBN 978-5-7964-2345-6.
9. Ультразвуковой контроль : учебное пособие / авт.-сост. А. Н. Солоненко, М. А. Петров. — Красноярск : СФУ, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-7638-4452-7.
10. Клюев, В. В. Диагностика деталей машин и механизмов : в 2 ч. / В. В. Клюев, В. Н. Лозовский, В. П. Савилов ; под общ. ред. В. В. Клюева. — Москва : Изд. дом «Спектр», 2017.
Ч. 1. — ISBN 978-5-4442-0136-7.
Ч. 2. — ISBN 978-5-4442-0137-4.
11. Неразрушающий контроль и диагностика : справочник / под ред. В. В. Клюева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Машиностроение ; НИИИН МНПО «Спектр», 2005. — 656 с. — ISBN 5-217-03300-2.
12. Технические средства диагностирования : справочник / В. В. Клюев, П. П. Пархоменко, В. Е. Абрамчук и др. ; под общ. ред. В. В. Клюева. — Москва : Машиностроение, 1989. — 672 с. — ISBN 5-217-00637-4.

II. ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Поволжский государственный технологический университет
Экзаменационный билет № 0
Вступительные испытания в магистратуру
по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело
по магистерской программе «Эксплуатация и ремонт объектов транспорта и хранения углеводородов»

вэ-ИЛП

1. Методы разработки траншей и демонтажа газонефтепроводов.
2. Товарный ассортимент нефтепродуктов.
3. Виды неразрушающего контроля, используемые при внутритрубной диагностике. Виды выявляемых дефектов.

Председатель экзаменационной комиссии К.П. Рукомойников

III. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ

Работы оцениваются по 100 балльной шкале (натуральным числом).
90-100 баллов выставляется за полный и безошибочный ответ на все вопросы.

75-89 баллов выставляется за правильные и достаточно полные ответы на вопросы экзаменационного билета, не содержащие ошибок и допущений.

50–74 баллов выставляется при недостаточном полном ответе на вопросы экзаменационного билета, при наличии ошибок и пробелов в знаниях студента.

Менее 50 баллов выставляется при явном недостатке необходимых теоретических знаний.