

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«МАЙКОПСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)**



УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии

Ректор ФГБОУ ВО «МГТУ»

С.К. Куижева

2025 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания

«ТРУБОПРОВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ УГЛЕВОДОРОДОВ»

для поступающих в магистратуру

по направлению подготовки **21.04.01 Нефтегазовое дело**

Магистерская программа

«Трубопроводный транспорт углеводородов»

Майкоп, 2025

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Поступление на образовательные программы магистратуры предусматривает наличие высшего образования (степень «бакалавр» или квалификацию «специалист»), подтвержденного документом государственного образца. Прием в магистратуру осуществляется по результатам вступительного испытания, проводимого ФГБОУ ВО «МГТУ» самостоятельно.

Программа вступительного испытания в магистратуру по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело включает основные разделы Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, соответствующие уровню подготовки бакалавров, знание которых необходимо для последующего освоения магистерской программы. При сдаче экзамена, а также в процессе собеседования, поступающие должны показать свою готовность к продолжению образования в магистратуре.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Программа вступительного испытания по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело содержит вопросы по следующим дисциплинам:

- Эксплуатация газопроводов
- Эксплуатация нефтепроводов
- Эксплуатация насосных и компрессорных станций
- Транспорт и хранение сжиженных газов
- Специальные методы перекачки углеводородов
- Технологическая надёжность магистральных трубопроводов
- Нефтепродуктообеспечение
- Трубопроводостроительные материалы
- Подготовка нефти и газа к транспорту.

3. ВОПРОСЫ ДЛЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

3.1. Эксплуатация газопроводов

1. Состав сооружений и классификация магистральных газопроводов

Состав магистрального газопровода. Головные сооружения. Компрессорные станции. Газораспределительные станции. Линейные сооружения.

2. Гидратообразования в газопроводах и борьба с ними

Условия нормальной эксплуатации магистрального газопровода. Состав гидратов газов. Зоны возможного образования гидратов в газопроводе. Мероприятия по предупреждению образования гидратов и их разрушению.

3. Эксплуатация подземных и надземных газопроводов

Состав работ по эксплуатации подземных надземных газопроводов. Основные работы текущего ремонта газопроводов. Составляющие капитального ремонта газопроводов. Аварийно-восстановительные работы.

4. Техника безопасности при эксплуатации газопровода

Эксплуатация магистрального газопровода в соответствии с Инструкцией по производству строительных работ в охранных зонах магистрального газопровода. Правила безопасности при эксплуатации магистрального газопровода.

Контроль состояния трубопроводов по следующим критериям: безопасное техническое состояние газопровода, линии связи, ЛЭП и других линейных узлов и сооружений; появление утечек газа, нарушение опознавательных знаков закрепления трассы; ведение работ в охранной зоне, выявление неразрешенных работ, проводимых в охранной зоне магистрального газопровода и в полосе, ограниченной нормативными разрывами до населенных пунктов, дорог, зданий и сооружений.

5. Методы испытания газопровода

Испытания газопровода на прочность и плотность. Очистка внутренней полости труб от окалины, влаги и загрязнений перед испытанием. Продувка газопровода воздухом под давлением.

6. Назначение, характеристики нефтепроводов и газопроводов

Виды нефте- и газопроводов: промысловые; магистральные (МН); технологические.

7. Виды ремонтов трубопроводов

Перечни работ текущего или капитального ремонтов трубопроводов. Основные задачи плановых ремонтов.

8. Режим работы магистрального газопровода

9. Требования к трубам и материалам

Требования к трубам и материалам, предъявляемые для строительства магистральных газопроводов

10. Конструктивные решения магистральных газонефтепроводов

Основные схемы конструктивных решений: подземная, надземная и наземная.

Подземная прокладка. Переходы магистральных газонефте-проводов через водные преграды. Подземные переходы газонефтепроводов через железные и автомобильные дороги. Надземная прокладка. Наземная прокладка. Прокладка с частичным заглублением.

3.2. Эксплуатация нефтепроводов

1. Классификация нефтепроводов

Преимущество трубопроводов перед другими видами транспорта нефти. Группы и классы нефтепроводов. Нефтепроводы со сбросами и подкачками.

2. Основные объекты и сооружения магистрального нефтепровода

Состав магистрального нефтепровода. Современные нефтепроводы как самостоятельные транспортные предприятия. Системы нефтепроводов.

3. Постанционная система перекачки. Назначение и принцип действия

Характеристика постанционной системы перекачки нефтепродуктов. Принцип перекачки. Технический надзор. Обслуживание систем.

4. Назначение и принцип действия транзитной системы перекачки

Характеристика транзитной системы перекачки нефтепродуктов. Принцип перекачки. Средства местной автоматики. Технический надзор. Обслуживание систем.

5. Нефтепроводы со сбросами и подкачками

Сбросы нефти для снабжения попутных потребителей. Непрерывные и периодические сбросы. Режимы работы при периодических сбросах.

6. Системы перекачки нефти по нефтепроводам

Схема системы перекачки нефти по нефтепроводам. Оптимальные параметры перекачки. Специальные мероприятия по обслуживанию магистральных газо- и нефтепроводов. Техника безопасности при перекачке нефти.

7. Назначение и характеристики промысловых трубопроводов

Виды промысловых трубопроводов: нефтепроводы, газопроводы нефтегазопроводы и водопроводы.

Классификация трубопроводов:

- по величине рабочего давления;
- по функциям;
- по гидравлической схеме работы;
- по способам прокладки.

8. Проектирование магистральных газонефтепроводов. Выбор трассы магистрального трубопровода.

Природные и региональные условия. Участки местности – равнины, пустыни, болота. Многолетнемерзлые участки. Алгоритм поиска оптимальной трассы трубопровода

9. Промывка и продувка нефтепроводов.

Факторы, определяющие необходимость промывки и продувки нефтепроводов.

Методы промывки и продувки нефтепроводов.

10. Структура современного нефтепровода

Составные части современного нефтепровода. Их характеристика.

3.3. Эксплуатация насосных и компрессорных станций

1. Виды насосных станций

Определение магистрального трубопровода. Основные комплексы магистрального трубопровода. Перекачивающие станции. Насосные станции. Промежуточные насосные станции. Специальные насосные станции. Поршневые центробежные насосные станции.

2. Основное оборудование нефтеперекачивающих станций

Условия применения насосных станций. Состав производственно-технологических станций. Производственно-вспомогательные объекты. Принцип действия насосной станции.

3. Классификация нефтеперекачивающих станций магистральных нефтепроводов

Виды нефтеперекачивающих станций (НПС): головные нефтеперекачивающие станции нефтепроводов (ГНПС), промежуточные нефтеперекачивающие станции (ПНПС) и головные нефтеперекачивающие станции эксплуатационных участков нефтепровода (ГНПС эксплуатационных участков).

4. Виды и характеристики насосов для перекачки нефти

Виды и характеристики насосов для перекачки нефти. Преимущества и недостатки. Факторы, определяющие подбор насосов.

3.4. Транспорт и хранение сжиженных газов

1. Транспорт сжиженных газов

Транспорт пропана и бутана по магистральным трубопроводам. Протяженность трубопроводов сжиженного газа. Типовая схема транспортировки сжиженного газа.

Железнодорожный транспорт сжиженных газов. Водный транспорт сжиженных газов. Автомобильный транспорт сжиженных газов. Трубопроводный транспорт сжиженных газов.

2. Распределение и хранение сжиженных газов

Газораспределительные станции магистральных газопроводов. Газораспределительные сети. Хранилища природного газа. Газгольдеры. Накопление газа в последнем участке магистрального газопровода.

3. Современные газонаполнительные станции

Характеристика современных газонаполнительных станций. Виды газонаполнительных станций.

3.5. Специальные методы перекачки углеводородов

1. Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов

Обоснование необходимости последовательной перекачки нефтей и нефтепродуктов. Особенности работы трубопроводов.

2. Структура современного нефтепродуктопровода

Составные части современного нефтепродуктопровода: Магистральная часть, распределительный трубопровод, сложный отвод, простой отвод. Их назначение.

3. Особенности технологии последовательной перекачки

Цикл последовательной перекачки. Последовательность нефтепродуктов в цикле. Причина смесеобразования. Специальные устройства для уменьшения количества смеси.

4. Физико-химические показатели нефтепродуктов

Перекачка по нефтепродуктопроводам нефтепродуктов: автомобильные бензины, дизельные топлива, тракторный бензин, топливо для реактивных двигателей, топливо печное бытовое. Свойства нефтепродуктов.

5. Способы перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей

Причины затруднения трубопроводного транспорта высоковязких и высокозастывающих нефтей. Гидроперекачка. Перекачка с предварительным улучшением реологических свойств нефтей за счет механического воздействия. Перекачка высоковязких нефтей в смеси с жидкими углеводородными разбавителями. Перекачка термически обработанных нефтей. Перекачка высокозастывающих парафинистых нефтей с депрессорными присадками.

6. Перекачка нефти с подогревом

Техника, технология и расчет "горячей" перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов. Оборудование насосных и тепловых станций. Тепловой режим магистральных трубопроводов при перекачке высоковязких и высокозастывающих нефтей. Смешанный режим движения в "горячих" трубопроводах. Характеристика "горячего" трубопровода. Особые режимы "горячих" трубопроводов

7. Совместный транспорт нефти (конденсата) и газа

Целесообразность совместного транспорта жидких и газообразных углеводородов. Перекачка газонасыщенных нефтей и нестабильного газового конденсата. Сущность технологии транспорта нестабильных жидкостей. Особенности перекачки газонасыщенных нефтей по трубопроводам. Основные параметры газонасыщенной нефти. Гидравлический расчет перекачки газонасыщенной нефти.

3.6. Технологическая надёжность магистральных трубопроводов

1. Надёжность магистральных трубопроводов

Надёжность линейной части. Надёжность насосных и компрессорных станций. Степень надёжности магистрального трубопровода. Проблема обеспечения надёжности магистральных трубопроводов. Степень надёжности магистрального трубопровода.

2. Проблема обеспечения надёжности магистральных трубопроводов

Технические, экономические и организационные аспекты повышения надёжности. Обеспечение надёжности магистральных трубопроводов большого диаметра и высокого давления.

Зависимость надёжности магистральных трубопроводов и оборудования насосных, компрессорных, газораспределительных станций от качества сварки деталей трубопроводов. Ремонтопригодность.

3. Трубы для нефтепроводов

Материалы для изготовления труб для нефтепроводов. Определяющие факторы выбора материала труб для нефтепроводов.

3.7. Нефтепродуктообеспечение

1. Стальные резервуары. Назначение, устройство, классификация

Назначение резервуаров. Материалы для резервуаров. Резервуары для хранения светлых нефтепродуктов.

Классификация резервуаров: вертикальные цилиндрические; каплевидные; горизонтальные (цистерны).

Виды вертикальных цилиндрических резервуаров:

- а) резервуары низкого давления со щитовым коническим или сферическим покрытием;
- б) резервуары с плавающим понтоном;
- в) резервуары с плавающей крышей.

2. Неметаллические резервуары. Назначение, устройство, классификация

Железобетонные резервуары. Резервуары для хранения больших количеств нефти и темных нефтепродуктов.

Резинотканевые резервуары для хранения и транспортировки автомобильного бензина, реактивного и дизельного топлива, керосина и масел.

3. Подземное хранение нефти и нефтепродуктов в природных емкостях

Резервные запасы нефти и нефтепродуктов. Складские предприятия для хранения нефти и нефтепродуктов. Емкости для хранения нефти и нефтепродуктов. Резервуары. Подземные хранилища. Охрана окружающей среды вокруг хранилищ нефти.

Причины, обуславливающие широкое применение конструкций подземных хранилищ для нефтепродуктов. Эффективные способы подземного хранения. Подземное хранение нефтепродуктов в соляных пластах. Хранилища для нефти под морским дном в соляных пластах. Назначение подземных хранилищ природного газа.

Хранилища в пористых пластах. Хранилища в непроницаемых горных выработках (полые резервуары).

4. Газораспределительные сети

Газопроводы для транспортировки газа в городах и населенных пунктах: для подачи

в жилые дома, учреждения коммунально-бытового обслуживания, предприятия и другим потребителям.

3.8. Трубопроводостроительные материалы

1. Защитные покрытия для трубопроводов

Мастичные покрытия. Полимерные покрытия. Комбинированные покрытия. Катодная защита.

2. Трубы для газонефтепроводов

Стальные трубы общего назначения по группам А, Б, В, Г и Д.

Чугунные трубы. Трубы из алюминия. Пластмассовые трубы. Поливинилхлоридные трубы. Полипропиленовые трубы. Трубы из полиметилметакрилата. Стеклопластиковые трубы. Железобетонные трубы.

Асбоцементные трубы. Трубы для газопроводов.

3. Требования к трубам и материалам

Трубы стальные бесшовные для строительства магистральных газопроводов. Электросварные прямо шовные, спиральные и другие специальные конструкции. Требования к сварным соединениям труб.

3.9. Подготовка нефти и газа к транспорту

1. Подготовка нефти и газа к транспорту

Общие сведения о транспорте нефти и газа.

Влияние агрессивных водных растворов минеральных солей на быстрый износ нефтеперекачивающего нефтеперерабатывающего оборудования.

Усиленная коррозия металла оборудования и трубопроводов.

2. Требования к качеству нефти

Подготовка нефти: обезвоживание и обессоливание нефти и полное или частичное ее разгазирование. Посторонние примеси в природном газе с промыслов.

3. Очистка трубопроводов от отложений парафина

Причины и закономерности образования отложений парафина. Удаление отложений парафина из трубопроводов. Скребки различных типоразмеров. Их назначение. Периодичность очистки трубопроводов от отложений парафина.

Список литературы

1. Коршак, А.А. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов: учебник / А.А. Коршак, А.М. Нечваль ; под ред. А.А. Коршака. - СПб.: Недра, 2008. - 488 с.
2. Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов: учеб. пособие/ П.И. Тугунов и др.; под ред. А.А. Коршака. – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2008. – 658 с.
3. Трубопроводная арматура: учеб. пособие / Ф.М. Мустафин [и др.]. - Уфа: УГНТУ, 2007. - 326 с.
4. Технология сооружения газонефтепроводов. Т. 1 : учебник для студентов вузов / Ф.М. Мустафин [и др.] ; под общ. ред. Г.Г. Васильева ; - Уфа : Нефтегазовое дело, 2007.- 632 с.

5. Защита трубопроводов от коррозии. Т. 2: учеб. пособие / Ф.М. Мустафин [и др.]. - СПб. : Недра, 2007. - 708 с.

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ ПОСТУПАЮЩИХ В МАГИСТРАТУРУ

Вступительные испытания для поступающих в магистратуру проводятся в форме экзамена (по билетам) в устной форме.

Вопросы для экзамена составляются на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования бакалавриата и позволяют оценить качество знаний, необходимых для освоения программы подготовки магистра по избранному направлению.

Экзаменационный билет содержит 4 (четыре) вопроса. Каждый вопрос оценивается по 25-бальной шкале (в соответствии с таблицей). Результатом оценивания является сумма баллов, полученных за правильные ответы. Общий результат вступительных испытаний оценивается по 100-бальной шкале. Минимальный проходной балл, подтверждающий успешное прохождение вступительных испытаний, составляет 40. Абитуриенты, набравшие менее 40 баллов, не будут включены в конкурсный список на зачисление.

Экзамен позволяет проверить: уровень развития научного мышления абитуриента, знание основных вопросов теории образовательного процесса, умение самостоятельно решать профессиональные задачи разного характера и уровня сложности. Оценка ответа осуществляется по следующим направлениям: содержательная полнота ответа, доказательность и аргументированность ответа, понимание и осознанность излагаемого материала, самостоятельность суждений, речевое оформление ответа.

Количество баллов за ответ на один вопрос	Критерии оценивания
25	Абитуриент глубоко и подробно излагает программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно выстраивает ответ, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
22-24	Абитуриент знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
19-21	Абитуриент имеет знания основного материала, но не достаточно усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, незначительные нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

16-18	Абитуриент имеет знания только основного материала, допускает ошибки в деталях, неточности в формулировках и в логической последовательности изложения программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий.
13-15	Абитуриент имеет недостаточные знания основного материала, не воспроизводит детали, допускает ошибки, неправильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не может выполнить практические задания.
10-12	Абитуриент имеет частичные знания основного материала, не воспроизводит детали, допускает значительные ошибки, неправильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не может выполнить практические задания.
0-9	Абитуриент не знает значительной части программного материала, допускает принципиальные ошибки, не может логично сформулировать ответ, не может выполнить практические задания.