



## ПРОГРАММА

вступительного испытания по специальному предмету  
по программам подготовки научно–педагогических кадров в аспирантуре

по научной специальности:

2.8.5 Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

К вступительным испытаниям по программам подготовки научно–педагогических кадров в аспирантуре (далее – Программы аспирантуры) допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего (специалитет или магистратура), подтвержденное документом об образовании и о квалификации, удостоверяющим образование соответствующего уровня.

Вступительные испытания призваны определить наиболее способного и подготовленного поступающего к освоению основной образовательной программы по научной специальности 2.8.5. Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ.

Приём осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программы вступительных испытаний формируются на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета и (или) программам магистратуры.

Программа содержит описание формы вступительных испытаний, перечень разделов, входящих в экзамен и список рекомендуемой для подготовки литературы.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩЕГО ПО ПРОГРАММАМ АСПИРАНТУРЫ**

Лица, имеющие высшее образование и желающие освоить программу аспирантуры, зачисляются по результатам вступительных испытаний, программы которых разрабатываются Университетом для установления у поступающего наличие следующих компетенций:

- способность планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать вывод;
- способность использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования

технологических процессов и объектов;

- способность проводить анализ и обобщение научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок;

- способность осуществлять разработку и внедрение новой техники и передовой технологии на объектах нефтегазовой отрасли с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок.

### **3. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

Вступительные испытания по специальному предмету проводятся в форме устного экзамена в соответствии с утверждённым расписанием.

Продолжительность вступительного испытания - 30 минут.

Результаты испытаний оцениваются по 100-балльной шкале.

### **4. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

Программа вступительных испытаний базируется на программах специалитета и (или) программах магистратуры. Вопросы по экзамену охватывают основополагающие положения следующих разделов:

#### **Раздел 1. Основы научных исследований**

Ведущие ученые в области строительства и эксплуатации нефтегазопроводов, баз и хранилищ, их научные достижения. Методы научного исследования. Методы моделирования, применяемые в исследованиях в сфере проектирования, строительства и эксплуатации систем транспорта и хранения углеводородов. Методы прогнозирования, применяемые в исследованиях в области строительства и эксплуатации нефтегазопроводов, баз и хранилищ. Актуальные направления развития научных исследований в сфере проектирования, строительства и эксплуатации систем транспорта и хранения углеводородов. Инновационные

научные разработки по вопросам строительства и эксплуатации систем транспорта и хранения углеводородов, применяемые для улучшения жизни человека. Перспективные направления исследований в сфере строительства и эксплуатации нефтегазопроводов, баз и хранилищ. Научные издания области строительства и эксплуатации нефтегазопроводов, баз и хранилищ. Программные продукты, используемые учеными в сфере проектирования, строительства и эксплуатации систем транспорта и хранения углеводородов при проведении исследований. Научные коллективы и коллаборации при проведении исследований в области строительства и эксплуатации нефтегазопроводов, баз и хранилищ.

## **Раздел 2. Назначение и устройство трубопроводов, технология перекачки нефти и газа по магистральным трубопроводам**

Объекты нефтегазовой отрасли, технологические процессы и оборудование. Состав технологического комплекса для строительства трубопроводов. Физико-химические свойства углеводородов. Назначение магистральных трубопроводов и их классификация. Устройство магистральных трубопроводов: головные сооружения, линейная часть, нефтеперекачивающие и компрессорные станции, конечный пункт трубопровода. Технологические трубопроводы нефтебаз и резервуарных парков, классификация и состав используемого оборудования. Основные конструктивные схемы магистральных трубопроводов: подземная, наземная, надземная. Разделение трассы магистральных трубопроводов на участки различных категорий. Подготовка нефти и газа к дальнейму транспорту. Технологический расчет магистральных нефтепроводов и газопроводов. Специальные методы перекачки нефти и газа. Способы перекачки вязких и застывающих нефтей.

## **Раздел 3. Расчет прочности, устойчивости и перемещений подземных трубопроводов**

Методы расчета на прочность стальных магистральных трубопроводов. Нагрузки и воздействия. Требования к трубам для магистральных газопроводов и нефтепроводов. Напряженное состояние трубопровода под действием внутреннего давления. Устойчивость подземных магистральных трубопроводов. Расчеты продольных перемещений подземных трубопроводов при изменении внутреннего давления и температуры. Распределение продольных усилий в трубопроводе на участках, допускающих продольное перемещение труб. Методы регулирования режимов работы магистральных нефтегазопроводов. Технологические расчеты нефтегазопроводов.

#### **Раздел 4. Технология строительства и ремонта линейной части магистральных трубопроводов**

Технологии монтажа трубопроводов, основного и вспомогательного оборудования в разных условиях, организация сооружения магистральных трубопроводов. Работы подготовительного периода. Земляные работы при сооружении магистральных трубопроводов. Изоляционно-укладочные работы. Очистка внутренней полости и испытание трубопроводов. Организация строительства линейной части магистральных трубопроводов. Аварийно-восстановительный ремонт на магистральных трубопроводах. Капитальный ремонт газонефтепроводов.

#### **Раздел 5. Защита магистральных трубопроводов от коррозии**

Защита магистральных трубопроводов от коррозии, очистка внутренней полости и испытание магистральных трубопроводов. Коррозионная активность грунтов. Схемы катодной защиты. Закономерности распределения потенциала и тока вдоль трубопровода при катодной защите. Электрические параметры трубопровода. Расчет катодной защиты. Расчет анодного заземления. Принципиальная схема и расчет протекторной защиты.

## **Раздел 6. Сооружение и ремонт нефтеперекачивающих и компрессорных станций**

Основное оборудование (нефтеперекачивающие и газоперекачивающие агрегаты) НПС и КС, технологические схемы. Вспомогательное оборудование НПС и КС. Фундаменты под основное и вспомогательное оборудование. Земляные работы. Монтаж фундаментов. Общие приемы монтажа блочно-комплектного основного оборудования НПС и КС. Пуско-наладочные работы. Технологические трубопроводы. Ремонт основного оборудования НПС и КС.

## **Раздел 7. Нефтебазы и газонефтехранилища**

Прогнозирование потребности в нефтепродуктах и газовом топливе. Способы хранения нефти и газа. Расчет необходимого объема емкости хранилищ для регулирования неравномерности нефтегазоснабжения. Расчет емкости нефтебаз. Резервуары нефтебаз. Подземное хранение природного газа. Технология сжижения и хранения сжиженных углеводородных газов, подготовка и транспорт сжиженных углеводородных газов, хранение природного газа. Нефтегрузовые операции.

## **Раздел 8. Надежность и безопасность магистральных трубопроводов**

Определение надежности трубопроводных систем нефтегазоснабжения. Влияние надежности оборудования и труб на основные показатели транспорта нефти и газа. Повышение надежности нефтепроводов и нефтепродуктопроводов за счет использования резервуарных парков. Методы и средства технической диагностики трубопроводов и оборудования. Сбор и обработка данных о надежности трубопровода. Условия возникновения повреждений линейной части трубопроводов. Характер отказов магистральных насосов. Определение показателей надежности линейной части магистральных трубопроводов. Показатели надежности перекачивающих станций. Потери нефти и нефтепродуктов при транспорте и

хранении углеводородов. Аварии на магистральных трубопроводах и способы их ликвидации. Обеспечение безопасности при эксплуатации магистральных трубопроводов.

## 5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Список основной литературы:

1. Современные проблемы транспорта углеводородных газов: монография / Ю. Д. Земенков, А. Б. Шабаров, М. Ю. Земенкова [и др.]; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2021. - 425 с.
2. Современные проблемы транспорта жидких углеводородов / Ю. Д. Земенков, В. В. Голик, М. Ю. Земенкова [и др.]. – Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2019. – 345 с.
3. Диагностика повреждений и утечек при трубопроводном транспорте многофазных углеводородов./Под общей редакцией Ю.Д. Земенкова. – Тюмень: Издательство «Вектор Бук», 2002. – 432 с.
4. Техническая и параметрическая диагностика в трубопроводных системах: учебное пособие. / Под общей редакцией Ю.Д. Земенкова. – Тюмень: Издательство «Вектор Бук», 2002. – 432 с.
5. Хранение нефти и нефтепродуктов: учебное пособие. /Под общей ред. Ю.Д. Земенкова. – Тюмень: Издательство «Вектор Бук», 2002. – 536 с.
6. Хранение нефти и нефтепродуктов: учебное пособие. 2-ое изд., переработ. и доп./ Под общей редакцией Ю.Д. Земенкова. – Тюмень: Издательство «Вектор Бук», 2003. – 536 с.
7. Прогрессивные технологии, конструкции и устройства, применяемые при сооружении трубопроводов / В. А. Иванов, Ю. Д. Земенков, А. В. Рябков [и др.]. – Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2019. – 171 с.
8. Иванов В.А., Кузьмин С.В. и др. Сооружение подводных переходов магистральных трубопроводов: Курс лекций. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2003. – 216 с.
9. Противокоррозионная защита магистральных трубопроводов и промышленных объектов: учебно-практическое пособие по вопросам теории и расчета. /Конев А.В., Маркова Л.М., Иванов В.А., Новоселов В.В. и др. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2003. – 212 с.
10. Газовые сети и газохранилища: учебное пособие. / Под общей редакцией Ю.Д.Земенкова – Тюмень: Издательство «Вектор Бук», 2004. – 208 с.
11. Торопов С.Ю. Конструкции и расчет оборудования для внутритрубного ремонта. – СПб: Недра, 2006. – 200 с.

12. Диагностика в системе технического обслуживания объектов трубопроводного транспорта: учебное пособие. / Под общей редакцией Ю.Д. Земенкова. – СПб.: Недра, 2007. – 380 с.

13. Земенкова, М.Ю. Системный анализ и технологический мониторинг надежности и безопасности при транспорте и хранении углеводородов: монография / М. Ю. Земенкова. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2017. – 252 с.

14. Земенкова, М.Ю. Методологическое обеспечение экспертных систем мониторинга показателей надежности объектов трубопроводного транспорта углеводородов: монография / М. Ю. Земенкова. – Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2018. – 411 с.

15. Эксплуатация объектов трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов : учебное пособие: в 2 томах / Ю. Земенков, Р. Р. Исламов, А. К. Николаев [и др.]. Том 1,2. – Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2022.

16. Технологический мониторинг свойств углеводородов: учебное пособие/ коллектив авторов; под общ.ред. Ю.Д.Земенкова. - Москва: КНОРУС, 2021-374с.

17. Технологические процессы в системах хранения и распределения нефти и нефтепродуктов: учебное пособие/коллектив авторов; под общ.ред. Ю.Д.Земенкова. - Москва: КНОРУС, 2021 - 578 с.

18. Мониторинг гидродинамических и технических характеристик трубопроводных систем: учебное пособие./Под общей редакцией Ю.Д. Земенкова. – Тюмень: Издательство «Вектор Бук», 2008. – 432 с.

19. Александров Ю.В. Коррозия газонефтепроводов. Электрохимические методы защиты. – СПб.: «Недра», 2011. – 420 с.

20. Агинец, Р. В. Актуальные вопросы защиты от коррозии длительно эксплуатируемых магистральных газонефтепроводов / Р. В. Агинец, Ю. В. Александров. – Санкт-Петербург : Издательство "Недра", 2012. – 394 с.

21. Компрессоры и компрессорные станции магистральных газопроводов. Устройство и работа компрессорных машин: учебное пособие. /Под общей редакцией Ю.Д. Земенкова. – Тюмень: Издательство «Нефтегазовый университет», 2011. – 154 с.

22. Компрессоры и компрессорные станции магистральных газопроводов. Основы эксплуатации технологического оборудования: учебное пособие. /Под общей редакцией Ю.Д. Земенкова. – Тюмень: Издательство «Нефтегазовый университет», 2011. – 110 с.

23. Эксплуатация линейной части нефтегазопроводов: учебное пособие. /Под общей редакцией Ю.Д. Земенкова. – Тюмень: Издательство «Вектор Бук», 2013. – 294 с.



24. Диагностика и устранение вибрации оборудования нефтегазовых объектов: учебное пособие / С.М. Чекардовский, А.А. Разбойников, М.Н. Чекардовский; Под общей редакцией Ю.Д. Земенкова. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. – 108 с.

25. Эксплуатация магистральных и технологических нефтегазопроводов. Распределение и учет: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки специалистов 130500 "Нефтегазовое дело" / С. Ю. Подорожников [и др.] ; под общ. ред. Ю.Д. Земенкова; ТюмГНГУ.- Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. – 370 с.

26. Эксплуатация магистральных и технологических нефтегазопроводов. Объекты и режимы работы: учебное пособие / В. О. Некрасов [и др.]; под общ. ред. Ю.Д. Земенкова; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. – 282 с.

27. Эксплуатация магистральных и технологических нефтегазопроводов. Процессы: учебное пособие "Нефтегазовое дело" / С. Ю. Подорожников [и др.]; под общ. ред. Ю.Д. Земенкова; ТюмГНГУ. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. – 260 с.

28. Энерготехнологические комплексы при проектировании и эксплуатации объектов транспорта и хранения углеводородного сырья: учебник / Ю.Д. Земенков, Б.В. Моисеев, Н.В. Налобин, С.М. Дудин. – Тюмень: Вектор Бук, 2016. – 255 с.

29. Газовое оборудование, приборы и арматура газораспределительных сетей и газохранилищ: учебное пособие / Акулов К.А., Земенков Ю.Д., Гульков А.Н., Петряков В.А., Шиповалов А.Н. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2016. – 344 с.

30. Энерготехнологические комплексы при проектировании и эксплуатации объектов транспорта и хранения углеводородного сырья: учебник / Ю.Д. Земенков, Б.В. Моисеев, Н.В. Налобин, С.М. Дудин. – Тюмень: Вектор Бук, 2016. – 255 с.

31. Методологические основы научных исследований: монография / Земенкова М.Ю., Чекардовский С.М. - Тюмень: ТИУ, 2016. – 312 с.

32. Сооружение подводных переходов магистральных нефтепроводов: учебное пособие / Иванов В.А. Рябков А.В. Гильмияров Е.А. Силина И.Г. - Тюмень: ТИУ, 2017. – 208 с.

33. Ремонт подводных переходов магистральных нефтепроводов: учебное пособие / Иванов В.А. Рябков А.В. Гильмияров Е.А. Силина И.Г. - Тюмень: ТИУ, 2017. – 64 с.

34. Аварийно-восстановительные работы на трубопроводах: учебное пособие / Иванов В.А. Рябков А.В. Елькин Б.Н.- Тюмень: ТИУ, 2017. – 160 с.

35. Сооружение и ремонт резервуаров для хранения нефти и газа: учебное пособие / Иванов В.А., Рябков А.В. - Тюмень: ТИУ, 2018. – 200 с.
36. Трубопроводы надземной прокладки: монография / Иванов В.А., Огудова Е.В., Елькин Б.П. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 352 с.
37. Аспекты надежности и диагностики нефтегазовых объектов: монография / Б.В. Моисеев, Ю.Д. Земенков, М.Н. Чекардовский [и др.]; Под общей ред. Ю.Д. Земенкова. – Тюмень: ТИУ, 2019. – 423 с.
38. Крапивский Е.И. Морская транспортировка компримированного природного газа: монография /Е.И. Крапивский, М.Ю. Земенкова, Ю.Д. Земенков. – Тюмень: ТИУ, 2019. – 324 с.
39. Производство, транспорт и хранение сжиженных природных газов: учебное пособие / Е.И. Крапивский, М.Ю. Земенкова. – Тюмень: ТИУ, 2020. – 222 с.
40. Основы научных исследований с применением современных информационных технологий: учебное пособие / И. А. Чекардовская, Л. Н. Бакановская. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2020. – 236 с.
41. Техническая диагностика газоперекачивающих агрегатов компрессорных станций магистральных газопроводов : монография / И. А. Чекардовская, М. Н. Чекардовский, С. М. Чекардовский. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2020. – 335 с.
42. Основы энергоэффективных технологий трубопроводного транспорта нефти и газа: учебное пособие / С. М. Чекардовский, А. М. Куликов, А. Г. Закирзаков [и др.]. – Тюмень : ТИУ, 2020. – 109 с.
43. Эксплуатация механо-технологического оборудования: учебное пособие / Ю. Д. Земенков, Е. Л. Чижевская, В. П. Павлов [и др.] ; под общей редакцией Ю. Д. Земенкова. – Тюмень: ТИУ, 2020. – 239 с. – Текст : непосредственный.
44. Моделирование технологических процессов трубопроводного транспорта углеводородного сырья: учебное пособие для обучающихся направления подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело» всех форм обучения / С. М. Дудин, С. Ю. Подорожников, Ю. Д. Земенков [и др.]. – Тюмень : Издательский центр БИК, ТИУ, 2021. – 137 с.
45. Чекардовская И. А. Промышленный дизайн нефтегазовых объектов и среды в сложных природно-климатических условиях: методическое пособие/ И. А. Чекардовская. – Тюмень : Издательский центр БИК, ТИУ, 2021. - 167 с.
46. Технологический мониторинг свойств углеводородов: учебное пособие / кол. авт. ; под общей редакцией Ю. Д. Земенкова. – Москва : КНОРУС, 2021. – 374 с.

47. Технологические процессы в системах хранения и распределения нефти и нефтепродуктов: учебное пособие / кол. авт. ; под общей редакцией Ю. Д. Земенкова. – Москва : КНОРУС, 2021. – 578 с.

48. Чекардовский С. М. Методология интеллектуального мониторинга эффективности технологического оборудования магистральных газопроводов: монография / С. М. Чекардовский. – Тюмень: ТИУ, 2021. – 263с.

#### Список дополнительной литературы:

1. Алиев Р.А., Белоусов В.Д. Немудров А.Г. и др. Трубопроводный транспорт нефти и газа. 2-ое изд. - М.: Недра, 1988.
2. Алиев Р.А., Березина И.В., Телегин Л.Г. и др. Сооружение и ремонт газонефтепроводов, газохранилищ и нефтебаз. - М.: Недра, 1987.
3. Баталин Ю.П., Березин В.Л., Телегин Л.Г., Курепин Б.Н. Организация строительства магистральных трубопроводов. - М.: Недра, 1980.
4. Безопасность России. Безопасность трубопроводного транспорта.- М.: МГФ "Знание", 2002.
5. Березин В.Л., Бобрицкий Н.В. Сооружение насосных и компрессорных станций. - М.: Недра. 1985.
6. Березин В.Л., Громов Н.И. Поточное строительство магистральных трубопроводов. - М.: Недра 1988.
7. Бобровский С.А., Щербаков С.Т., Яковлев Е.И. и др. Трубопроводный транспорт газа. - М.: Наука, 1976.
8. Бородавкин П.П., Березин В.Л. Сооружение магистральных трубопроводов. - М.: Недра, 1987.
9. Галеев В.Б., Карпачев М.З., Харламенко В.И. Магистральные нефтепродуктопроводы. - М., Недра, 1978.
10. Глоба В.М., Яковлев Е.И., Борисов В.В., Видовский Л.А. Строительство и эксплуатация подземных хранилищ. - Киев: Будвельник, 1985.
11. Едигаров С.Г., Михайлов В.М., Прохоров А.Д., Юфин В.А. Проектирование и эксплуатация нефтебаз. - М.: Недра, 1982.
12. Иванцов О.М. Надежность строительных конструкций магистральных газопроводов. - М.: Недра, 1985.
13. Комплектно-блочное строительство объектов нефтяной и газовой промышленности. Справочное пособие./Под ред. Баталина Ю.П., Чирскова В.Г, Шмаля Г.И.- М.:Недра, 1986.
14. Кузнецов М.В., Новоселов В.Ф., Тугунов П.И., Котов В.Ф. Противокоррозионная защита трубопроводов и резервуаров. - М.: Недра, 1992.

15. Куриц С.Я. Блочно-комплектное строительство в нефтяной и газовой промышленности. - М.: Недра, 1977.
16. Сапунов Н.Е. Устройство и эксплуатация складов сжиженных газов. - М.: Недра, 1979.
17. Скугорова Л.П. Материалы для сооружения газонефтепроводов и хранилищ. 3-е изд. - М.: Нефть и газ, 1996.
18. Харионовский В.В. Повышение прочности газопроводов в сложных условиях. М.: Недра, 1990.
19. Харионовский В.В. Надежность и ресурс конструкций газопроводов. - М.: Недра, 2000.
20. Шумайлов А.С., Гумеров А.Г, Молдаванов О.И. Диагностика магистральных трубопроводов. - М.: Недра, 1992.
21. Эксплуатационная надежность магистральных нефтепроводов. / Черняев В.Д., Ясин Э.М., Галюк В.Х., Райхер И.И. - М.: Недра, 1992.
22. Яковлев Е.И. Газовые сети и газохранилища. - М.: Недра, 1991.