

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Российский государственный университет нефти и газа
(национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина»**

**ПРОГРАММА
вступительных испытаний при поступлении в магистратуру
по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело»
на факультет**

**ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СООРУЖЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ
ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА**

Магистерские программы:

- 21.04.01.14 Надежность и безопасность газонефтепроводов и газонефтехранилищ
- 21.04.01.15 Инновационные технологии сооружения и ремонта газонефтепроводов и газонефтехранилищ
- 21.04.01.16 Техническая диагностика газотранспортных систем
- 21.04.01.17 Трубопроводный транспорт углеводородов
- 21.04.01.19 Инновационные технологии в системах газоснабжения
- 21.04.01.20 Ресурсосберегающие технологии в нефтепродуктообеспечении
- 21.04.01.23 Проектирование и реконструкция объектов магистральных нефте- и нефтепродуктопроводов
- 21.04.01.29 Проектные и инженерно-изыскательные работы для сооружения объектов транспорта газа
- 21.04.01.49 Управление режимами эксплуатации систем газонефтепроводов
- 21.04.01.52 Нефтепродуктообеспечение и газоснабжение

Москва, 2019 г.

**Программа вступительных экзаменов,
направление «Нефтегазовое дело»
факультет проектирования и эксплуатации систем
трубопроводного транспорта**

1. Единая система газоснабжения. Её основные показатели и элементы. Перспективы развития.
2. Особенности технологии и преимущества последовательной перекачки.
3. Характеристики нагнетателей (при проведении технологических расчетов магистральных газопроводов). Аналитическое выражение.
4. Исходные данные для технологического расчета нефтепровода.
5. Перевальная точка. Расчетная длина нефтепровода.
6. Основные формулы для гидравлического расчета газопровода.
7. Классификация трубопроводов.
8. Расходно-напорные характеристики трубопровода, насоса, насосной станции.
9. Исходные данные для технологического расчета нефтепровода.
10. Понятие потенциала. Потенциал точечного источника и стока на плоскости. Метод суперпозиции.
11. Характеристики трубопровода, насоса и насосной станции. Совмещенная характеристика.
12. Основные формулы для гидравлического расчета трубопровода (нефтепровода).
13. Исходные данные для гидравлического расчета газопровода.
14. Уравнение баланса напоров. Определение числа нефтеперекачивающих станций.
15. Исходные данные для гидравлического расчета нефтепровода.
16. Приведенные характеристики центробежных нагнетателей КС.
17. Способы увеличения пропускной способности нефтепровода.
18. Расстановка компрессорных станций по газопроводу.
19. Состав сооружений магистрального нефтепровода.
20. Подготовка нефти и газа к транспорту.
21. Расстановка нефтеперекачивающих станций (при округлении их количества в меньшую или большую сторону).
22. Состав сооружений магистральных трубопроводов (нефтепроводов).
23. Способы регулирования работы насосных станций.
24. Состав сооружений магистрального газопровода.
25. Физические свойства нефти и нефтепродуктов. Зависимость плотности от давления и температуры.
26. Вязкость нефти и нефтепродуктов, ее зависимость от температуры.
27. Трубопроводы. Основные параметры трубопроводов для транспортировки нефти, нефтепродуктов и газа.
28. Подготовка сырой нефти к транспорту; основные технологические процессы (осушка, очистка, обессоливание и т.п.).
29. Подготовка газа к транспорту; основные технологические процессы (сепарация, очистка от мех. примесей, осушка, одорирование и т.п.).
30. Технология трубопроводного транспорта нефти. Состав и назначение сооружений, входящих в систему нефтепровода: перекачивающие станции, линейная часть, резервуарные парки и т.п..
31. Гидравлический расчет стационарных режимов работы нефтепровода. Основные категории: средняя скорость, массовый и объемный расходы, давление, напор. Уравнение неразрывности потока и уравнение Бернулли с потерями напора в виде формулы Дарси-Вейсбаха. Местные потери напора. Гидравлический уклон. Линия гидравлического уклона.

32. Формула Дарси-Вейсбаха. Коэффициент гидравлического сопротивления. Режимы течения. Формулы для расчета коэффициента гидравлического сопротивления. Формула Л.С. Лейбензона для расчета потерь напора.
33. Уравнение баланса напоров для участка трубопровода. Напорно-расходные (Q-H) характеристики трубопровода.
34. Трубопроводы с промежуточными перекачивающими станциями, работающими в режиме "из насоса - в насос". Система гидравлических уравнений для расчета расхода перекачки и подпоров перед промежуточными станциями. Уравнение баланса напоров для трубопровода. Условия "согласования" работы последовательных участков трубопровода.
35. Напорно-расходные (Q-H) характеристики перекачивающих станций. (Q-H) - характеристики станций, оснащенных центробежными нагнетателями. Мощность насосных агрегатов. Формулы для расчета мощности. Коэффициент полезного действия.
36. Последовательное и параллельное соединение насосов. Расчет (Q-H) - характеристик системы последовательно и параллельно соединенных насосов.
37. Совмещенные характеристики трубопровода и перекачивающих станций. Рабочая точка. Аналитический расчет совместной работы участка трубопровода и перекачивающей станции.
38. Самотечные участки трубопровода. Условия образования и правила нахождения самотечных участков. Перевальные точки. Расчетная длина трубопровода.
39. Лупинги и вставки. Их назначение. Основные формулы для расчета параллельно и последовательно соединенных участков трубопровода.
40. Термические режимы работы нефтепроводов. Перекачка нефти с подогревом ("горячая" перекачка). Теплообмен транспортируемой нефти с окружающей средой. Закон теплообмена Ньютона. Формула В.Г. Шухова для распределения температуры при стационарном течении жидкости по трубопроводу. Тепловая изоляция. Понятие о времени безопасной остановки.
41. Технология последовательной перекачки светлых нефтепродуктов. Смесеобразование в зонах контактирования последовательно движущихся партий. Физические причины смесеобразования. Расчет объема образующейся смеси (формула для расчета). Смесеобразование при остановках перекачки. Прием и раскладка смеси.
42. Физические свойства природного газа. Состав природного газа. Характеристики основных компонент природного газа.
43. Уравнение состояния природного газа; особенности изотерм газов. Критическое состояние. Критическое состояние метана и его гомологов. Сжижение газов.
44. Совершенный газ. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Реальный газ. Сжимаемость. Коэффициент сверхсжимаемости. Приведенные параметры. Формула для расчета коэффициента сверхсжимаемости.
45. Газовые смеси и расчет их параметров. Расчет критических параметров газовой смеси.
46. Технология трубопроводного транспорта природного газа. Состав и назначение сооружений, входящих в систему газопровода: компрессорные станции, системы воздушного охлаждения, линейная часть, подземные хранилища газа и т.п.).
47. Объемный, массовый и коммерческий расходы газа; связь между ними. Уравнение неразрывности газового потока. Закон сохранения массы газа при стационарных режимах транспортировки.
48. Уравнение движения газа в газопроводе. Стационарный режим транспортировки газа. Формула для распределения давления по длине участка газопровода. Среднее давление на участке газопровода.

49. Связь расхода газа на участке газопровода с давлениями на его концах. Инженерные формулы расчета. Коэффициент расхода.
50. Последовательное соединение газопроводов. Расчет *простых* газопроводов. Формулы для коэффициента расхода.
51. Параллельное соединение газопроводов. Расчет *сложных* газопроводов. Формулы для коэффициента расхода.
52. Тепловые режимы работы газопровода. Уравнение энергии. Распределение температуры на участке газопровода при стационарном режиме работы. Эффект Джоуля-Томсона. Формула В.Г. Шухова.
53. Газоперекачивающие агрегаты. Центробежные нагнетатели. Приведенные характеристики центробежных нагнетателей. Техника использования приведенных характеристик. Совместная работа газопровода и компрессорных станций.
54. Понятие об оптимизации параметров газонефтепровода и выбор оптимальных параметров трубопроводной системы.
55. Метод приведенной протяженности трассы магистрального трубопровода
56. Схемы организации комплексных трубопроводостроительных потоков.
57. Синхронизация производства работ при строительстве магистральных трубопроводов.
58. Состав проекта производства работ при строительстве магистрального трубопровода.
59. Стройгенплан магистрального трубопровода
60. Директивный график строительства магистрального трубопровода
61. Транспортная схема строительства магистральных трубопроводов
62. Состав комплексного трубопроводостроительного потока
63. Подготовительные работы при строительстве магистральных трубопроводов
64. Схемы организации сварочно-монтажных работ при строительстве трубопроводов
65. Технологические схемы производства изоляционно-укладочных работ
66. Технология очистки полости магистрального трубопровода
67. Электрохимическая защита магистрального трубопровода (проектная, катодная, дренажная)
68. Производство земляных работ при строительстве магистральных трубопроводов в различных условиях (болота, горные условия, условия барханных пустынь, вечная мерзлота)
69. Выбор и планировка площадки под строительство нефтебазы или газохранилища
70. Конструкции стальных резервуаров для хранения нефти и н-продуктов
71. Конструкции стальных газгольдеров переменного и постоянного объема
72. Конструкции металлических изотермических резервуаров для жидкого газа
73. Конструкции железобетонных резервуаров для нефти, мазута и воды
74. Прочность и устойчивость вертикальных цилиндрических резервуаров

Образцы вступительных билетов:

Билет №1.

1. Расходно-напорные характеристики трубопровода, насоса, насосной станции
2. Физические свойства нефти и нефтепродуктов. Зависимость плотности от давления и температуры.
3. Состав комплексного трубопроводостроительного потока

Билет №2.

- 1 Исходные данные для гидравлического расчета нефтепровода
2. Газовые смеси и расчет их параметров. Расчет критических параметров газовой смеси.
3. Синхронизация производства работ при строительстве магистральных трубопроводов.

Билет №3.

1. Понятие потенциала. Потенциал точечного источника и стока на плоскости. Метод суперпозиции
2. Связь расхода газа на участке газопровода с давлениями на его концах. Инженерные формулы расчета. Коэффициент расхода.
3. Конструкции стальных резервуаров для хранения нефти и н-продуктов