

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Ухтинский государственный технический университет»**  
**(УГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
и цифровизации

 М.А. Михеевская

« 27 » марта 2026 г.

**ПРОГРАММА**

вступительного экзамена в аспирантуру по научной специальности  
2.5.21. Машины, агрегаты и технологические процессы

Одобрена на заседании кафедры  
БМОНиГП, протокол от 25.03.2026 № 14  
Зав. кафедрой  М.А. Михеев

Составитель программы:  
Заведующий кафедрой БМОНиГП,  
кандидат тех. наук, доцент

 М.А. Михеев

Согласовано:  
Начальник НИЧ

 Е.В. Михеевский

Ухта 2026

## Введение

Программа проведения вступительного экзамена для поступления в аспирантуру по научной специальности 2.5.21. Машины, агрегаты и технологические процессы. Целью программы вступительных испытаний является определение уровня знаний, готовности и возможности поступающего к освоению программы подготовки, к самостоятельному выполнению научной работы, подготовки и защиты диссертации.

Программа вступительного экзамена сформирована на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело, магистратура по профилю Проектирование, эксплуатация и диагностика технологических процессов и объектов нефтегазового производства.

Программа содержит перечень вопросов и список литературы необходимых для подготовки и сдачи вступительного экзамена.

Вступительный экзамен проводится как в письменной, так и в устной форме (в виде собеседования). Вступительный экзамен проводится в письменной форме с последующим собеседованием. Продолжительность 1,5 часа, 0,5 часа на проверку и собеседование.

Вступительный экзамен может проводиться дистанционно при условии идентификации поступающих при сдаче ими вступительного экзамена в порядке, установленном Правилами приема, или иным локально - нормативным актом Университета.

Перед вступительным экзаменом проводятся обязательные консультации.

Уровень знаний поступающего оценивается экзаменационной комиссией по пятибалльной шкале.

Билеты для вступительного экзамена в аспирантуру составляются на основе настоящей программы ежегодно председателем экзаменационной комиссии не ранее, чем за три дня до экзамена.

Сдающие вступительный экзамен должны продемонстрировать глубокие теоретические знания в области избранного научного направления, уметь логично и аргументировано излагать материал, а также уметь отвечать на вопросы.

## Перечень вопросов для подготовки поступающих:

1. Схемы основных типов фонтанной арматуры. Расчет элементов фонтанной арматуры на прочность.
2. Схема штангового скважинного насоса. Особенности его работы в скважине.
3. Критерии расчета деталей ротора на прочность.
4. Конструктивные особенности газовых сепараторов, определяющие эффективность их работы.
5. Схема станка-качалки с пневматическим уравниванием.
6. Талевые канаты буровой установки. Способы повышения работоспособности талевых канатов.
7. Нагрузки на НКТ при эксплуатации скважин штанговыми скважинными насосами. Расчет на прочность.
8. Структура и принципиальная схема газовых сепараторов.
9. Гидротормоз. Мощность торможения.
10. Способы уменьшения воздействия тангенциальных усилий на звенья станка-качалки.
11. Структура и принципиальная схема герметизированной системы сбора и подготовки нефти и газа, воды.
12. Кинематика подъемного механизма. Тахограммы подъема и спуска.
13. Характер воздействия нагрузок на элементы талевой системы спуско-подъемного агрегата.
14. Влияние динамических нагрузок на прочность деталей и узлов подъемного механизма.
15. Способы уменьшения машинного времени подъема НКТ.
16. Структурная схема центробежного насоса.
17. Особенности монтажа буровых установок в районах Крайнего Севера.
18. Понятие о коэффициенте использования мощности и способы его увеличения.
19. Схема и конструктивные особенности гидрозащиты ЭЦНА.
20. Влияние условий эксплуатации на долговечность буровых насосов.
21. Коэффициент совмещенности операций при СПО.
22. Компоновка насосного агрегата для гидроразрыва пласта.
23. Методика расчета деталей бурового насоса на прочность.
24. Влияние параметров работы центробежного насоса ЭЦНА на диаметральный габарит агрегата.
25. Структурная и принципиальная схемы запорных устройств фонтанной арматуры.

26. Циркуляционная система буровой установки.
27. Факторы, влияющие на действительную производительность скважинного штангового насоса.
28. Ленточный тормоз буровой лебедки. Расчет тормозного момента.
29. Особенности расчета глубиннонасосных штанг. Способы повышения их долговечности.
30. Гидропоршневые насосные установки.
31. Анализ совместной работы ленточного и гидродинамического тормозов буровой лебедки.
32. Принцип уравнивания станков-качалок и характер действия усилий при этом.
33. Способы повышения эксплуатационной прочности глубиннонасосных штанг.
34. Способы повышения коэффициента использования мощности подъемника при СПО.
35. Конструктивные особенности насосно-компрессорных труб.
36. График нагружения вертлюга. Расчет деталей вертлюга на прочность.
37. Обоснование необходимого и достаточного количества скоростей спуско-подъемного агрегата.
38. Конструктивные особенности и схемы колонных головок.
39. Буровые лебедки. Критерии выбора схем и основных параметров.
40. Конструктивные особенности функциональных муфт лебедки спуско-подъемного агрегата.
41. Талевая система буровой установки. Схемы оснастки. Расчетные нагрузки на прочность.
42. Электровинтовой насос, конструктивные особенности.
43. Функция распределения вероятностей, плотность распределения случайной величины.
44. Статистическая вероятность события.
45. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.
46. Вероятность безотказной работы; вероятность отказа; частота отказов; интенсивность отказов.
47. Грузоподъемное оборудование для проведения ремонтных работ на скважинах.
48. Инструмент для выполнения спускоподъемных операций для проведения ремонтных работ на скважинах.
49. Средства механизации для спускоподъемных операций.

50. Наземное технологическое оборудование для проведения ремонтных работ на скважинах.
51. Инструмент для ловильных работ.
52. Оборудование для освоения эксплуатационных и нагнетательных скважин.
53. Оборудование для обработки призабойной зоны скважины методом теплового воздействия.
54. Оборудование для обработки призабойной зоны скважины методом химического воздействия.
55. Оборудование для гидроразрыва пласта.
56. Система сбора продукции скважин.
57. Система сбора и подготовки газа и конденсата.
58. Оборудование для замера дебита скважин.
59. Оборудование для подготовки нефти.
60. Оборудование для сбора и подготовки газа и конденсата.
61. Системы обработки и использования пластовых и сточных вод.
62. Расчет сосудов для сбора и подготовки продукции скважин.
63. Насосные станции системы сбора и подготовки продукции скважин.
64. Компрессорные станции системы сбора и подготовки продукции скважин.
65. Нефтепромысловые трубы и запорная арматура газовых промыслов.

### **Рекомендуемая литература**

1. И.Ю. Быков, В.Ф. Бочарников, В.Н. Ивановский, Н.Д. Цхадая, А.А. Мордвинов. Техника и технология добычи и подготовки нефти и газа Том I. Учебник для вузов – М.: ООО Издательство «Энерджи Пресс», 2013. – 456 с.: ил.

2. И.Ю. Быков, В.Ф. Бочарников, В.Н. Ивановский, Н.Д. Цхадая, А.А. Мордвинов, Т.В. Бобылева. Техника и технология добычи и подготовки нефти и газа Том II / Учебник для вузов: Российский государственный университет нефти и газа имени И. М. Губкина, 2015. – 420 с.: ил.

3. И.Ю. Быков, Д.А. Борейко. Диагностика нефтегазопромыслового оборудования методами неразрушающего контроля / учебное пособие – 2-е изд., перераб. и доп. – Старый Оскол: ТНТ, 2016. – 244 с. (для магистров по направлению «нефтегазовое дело»).

4. Быков, И.Ю. Эксплуатационная надежность и работоспособность нефтегазопромисловых и буровых машин: Учебное пособие [Текст]/ И.Ю. Быков, Н.Д. Цхадая. – М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2010. – 283 с.
5. Быков, И.Ю. Эксплуатационная и ремонт машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов: Учебник для вузов [Текст]/ И. Ю. Быков, В. Н. Ивановский, Н. Д. Цхадая, Е.М. Москалева, В. В. Соловьев, Т. В. Бобылева. – М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2012. – 371 с.
6. Соловьёв, В.В. Смазочные материалы и технические жидкости для эксплуатации нефтегазопромислового оборудования [Текст] / В.В. Соловьёв, И.Ю. Быков. – Ухта: УГТУ, 2011. – 80 с. : ил.
8. Яковлев, А.Я. Эксплуатационная работоспособность труб технологических газопроводов [Текст]/ А.Я. Яковлев, С.Г. Аленников, Ю.А. Теплинский, И.Ю. Быков. – М.: ООО «ЦентрЛитНефтеГаз», 2008. – 272 с.
9. Нефтегазопромисловое оборудование. Под общ. ред. В.Н. Ивановского. Учеб. для вузов. – М.: «ЦентрЛитНефтеГаз», 2006. – 720 с.: ил.
13. Абубакиров В.Ф. Буровое оборудование: Справочник [Текст]/ В.Ф. Абубакиров, Ю.Г. Буримое, А.Н. Гноевых, А.О. Межилумов. - М.: Недра, 2003. - 494 с.
18. Валитов М.З. Расчет и проектирование буровых и нефтепромысловых насосов [Текст]/ М.З. Валитов. - Волгоград: Изд-во Волгоградский госуниверситет, 2003. - 252 с.
19. Гумеров А.Г., Гумеров Р.С., Акбердин А.М. Диагностика оборудования нефтеперекачивающих станций [Текст]/ А.Г. Гумеров, Р.С. Гумеров, А.М. Акбердин. - М.: Недра, 2003. - 347 с.
25. Ишмурзин А.А. Нефтегазопромисловое оборудование: учебное пособие [Текст] / А.А. Ишмурзин. - Уфа: УГНТУ. 2008. - 565 с.
26. Протасов В.Н. Эксплуатация оборудования для бурения скважин и нефтедобычи [Текст] / В.Н. Протасов, Б.З. Султанов, С.В. Кривенков. - М.: Недра, 2004.-691 с.
27. Храпа, Г.К. Монтаж и ремонт компрессоров [Текст] / Г.К. Храпач. - М.: Недра, 1983. - 300 с.