

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

на направление подготовки магистратуры

21.04.01 Нефтегазовое дело

по образовательным программам

«Разработка нефтяных месторождений»
«Эксплуатация скважин в осложненных условиях»

2021

Основные положения программы

Программа вступительного испытания утверждена на заседании кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений (протокол от 13.09.2021 № 2 от 13.09.2021).

I. Содержание, структура и форма проведения вступительного испытания

Вступительное испытание при приеме на обучение по направлению подготовки магистратуры 21.04.01 Нефтегазовое дело проводится с применением дистанционных технологий и включает в себя 100 (сто) тестовых вопросов, требующих выбора правильного ответа (1 правильный ответ – 1 балл, максимальное количество баллов – 100). Распределение экзаменационных вопросов, входящих в экзаменационный билет, осуществляется случайным образом в соответствии с разделами, указанными в Программе. Продолжительность вступительного испытания 1 час 15 минут (75 минут).

Вступительные испытания в Горный университет проводятся в строгом соответствии с Регламентом проведения вступительных испытаний с применением дистанционных технологий, расписанием консультаций и вступительных испытаний, Порядком подачи и рассмотрения апелляций. Ведомости с результатами вступительных испытаний публикуются на официальном сайте Университета.

II. Разделы дисциплины и темы рассматриваемые в ходе вступительного испытания

Раздел 1. «Физика нефтяного и газового пласта» и «Подземная гидромеханика»

Перечень вопросов:

1. Минералогический состав пород-коллекторов нефти и газа.
2. Пористость, гранулометрический состав, удельная поверхность, проницаемость горных пород.
3. Методы изучения физических свойств горных пород.

4. Насыщенность коллекторов нефтью, газом и водой, методы изучения.

5. Компонентный состав и классификация нефтей и природных газов. Методы изучения компонентного состава нефти и газов.

6. Молекулярная масса, плотность и основные физические свойства компонентов нефти и газа.

7. Фазовые изменения углеводородных систем.

8. Растворимость углеводородных газов в нефти и в пластовой воде. Объемный коэффициент.

9. Плотность и вязкость нефти, воды и природных газов в различных термодинамических условиях.

10. Поверхностное натяжение на границах раздела фаз.

11. Основные законы фильтрации. Закон Дарси и границы его применимости.

12. Причины нарушения линейного закона фильтрации Дарси.

13. Установившиеся фильтрационные течения. Простейшие виды потенциального одномерного потока: прямолинейно-параллельный, плоско-радиальный, радиально-сферический.

14. Приток жидкости и газа к гидродинамически несовершенным скважинам.

15. Двухфазная фильтрация жидкостей и газа. Фазовые проницаемости.

16. Методы решения задач нестационарной фильтрации.

17. Физические основы вытеснения одной жидкости другой, газа - жидкостью. Теория Бакли-Левретта.

18. Поверхностно-молекулярные свойства системы нефть-газ-вода-порода; капиллярное давление.

19. Физические принципы повышения нефтеотдачи пластов; основные свойства пласта и пластовых жидкостей, используемые при повышении нефтеотдачи пласта.

20. Физическая сущность явления смачиваемости нефтегазовых пластов; виды смачиваемости; параметры, характеризующие смачиваемость пласта.

Раздел 2. «Скважинная добыча нефти и газа»

Перечень вопросов:

1. Вызов притока и освоение скважин. Методы вызова притока. Критерии выбора, условия эффективного применения.
2. Исследование скважин при установившихся режимах.
3. Исследование скважин при неустановившемся режиме.
4. Подъем жидкости за счет энергии сжатого газа. Уравнение движения смеси в безразмерном виде.
5. Оптимальный и максимальный режим работы подъемника. Удельный расход воздуха.
6. Сепарация газа у приема погружного оборудования. Сепарационный эффект в жесткой замкнутой системе.
7. Баланс энергии в добывающей скважине.
8. Виды фонтанирования, эффективный газовый фактор. Изменение давления вдоль НКТ в механизированных скважинах.
9. Фонтанная эксплуатация скважин. Условия фонтанирования, минимальное забойное давление фонтанирования.
10. Пуск газлифтных скважин в эксплуатацию. Пусковое и рабочее давления.
11. Методы снижения пускового давления.
12. Эксплуатация скважин с помощью штанговых глубиннонасосных установок. Схема установки и принцип ее работы.
13. Оборудование насосных скважин. Виды скважинных насосов. Коэффициент подачи глубиннонасосной установки.
14. Производительность насоса. Коэффициент наполнения и определяющие его факторы.

15. Нагрузки на штанги. Упругие деформации штанг и труб под действием статических нагрузок.
16. Динамограф. Теоретические и практические динамограммы.
17. Эксплуатация скважин установками электроцентробежными насосами. Схема оборудования и назначение отдельных узлов.
18. Эксплуатация скважин в осложненных условиях.
19. Подземный и капитальный ремонт скважин.
20. Виды подземного ремонта. Коэффициент эксплуатации и межремонтный период.

Раздел 3. «Разработка нефтяных и газовых месторождений»

Перечень вопросов:

1. Системы разработки нефтяных месторождений и их классификация.
2. Объекты разработки нефтяных месторождений, условия их выделения и виды.
3. Условия применения различных систем разработки и их характеристика.
4. Схемы расстановки скважин на залежи. Основные характеристики.
5. Стадии разработки нефтяных месторождений при заводнении. Ввод месторождения в разработку.
6. Упругий режим. Теория и практика. Виды упругого режима, условия реализации.
7. Разработка нефтяной залежи на режиме растворенного газа; уравнения двухфазной фильтрации Маскета. Методики расчета технологических показателей.
8. Модели процесса вытеснения нефти водой. Расчет непоршневого вытеснения нефти водой. Функция Бакли-Левретта.
9. Модели продуктивных пластов, используемые для технологических расчетов. Учет неоднородности продуктивных пластов по проницаемости.
10. Интерференция скважин и влияние плотности сетки скважин на нефтеотдачу.

11. Прогнозирование показателей разработки по фактическим данным с помощью характеристик вытеснения. Виды характеристик, условия и область их применения.

12. Метод материального баланса, его суть и возможности при решении задач разработки нефтяных месторождений.

13. Особенности разработки нефтяных месторождений с трещинно-поровым коллектором. Процесс капиллярной пропитки.

14. Разработка нефтегазовых месторождений. Предельные дебиты нефти и газа.

15. Применение скважин с горизонтальным окончанием при разработке нефтяных месторождений.

16. Проблема увеличения нефтеотдачи и ее современное состояние. Классификация методов увеличения нефтеотдачи.

17. Гидродинамические методы увеличения нефтеотдачи. Основные технологии. Физико-химические методы увеличения нефтеотдачи пластов. Классификация. Основные механизмы, технологии, условия применения.

18. Газовые методы увеличения нефтеотдачи. Основные механизмы, технологии. Условия применения. Полная и ограниченная смешиваемость вытесняющего агента и пластовой нефти.

19. Тепловые методы увеличения нефтеотдачи. Основные механизмы, технологии. Условия применения. Эффективность тепловых методов разработки нефтяных месторождений.

20. Оценка технологической эффективности применения методов увеличения нефтеотдачи пластов. Методы интенсификации добычи. Технологии и условия применения.

Раздел 4. «Обустройство и эксплуатация морских месторождений углеводородов»

Перечень вопросов:

1. Основные факторы, влияющие на выбор рациональных технико-технологических решений по обустройству морских месторождений углеводородов.

2. Принципиальные особенности обустройства и освоения морских нефтегазовых месторождений.

3. Основные разновидности морских нефтегазовых промыслов. Их преимущества и недостатки.

4. Методы снижения капитальных вложений на обустройство и эксплуатационных затрат при освоении морских нефтегазовых месторождений.

5. Способы эксплуатации морских скважин.

6. Механизированные способы добычи нефти на морских нефтегазовых месторождениях.

7. Классификация природных резервуаров, ловушек нефти и газа.

8. Классификация морских нефтегазопромысловых инженерных сооружений.

9. Гравитационные морские стационарные платформы (ГМСП)

10. Верхнее строение платформы (ВСП). Технологическое и вспомогательное оборудование. Основные принципы размещения оборудования на ВСП.

11. Минимизация воздействий на окружающую среду при обустройстве и эксплуатации месторождений нефти и газа.

12. Меры по предупреждению и ликвидации аварийных разливов углеводородов.

13. Морские трубопроводы: определение, классификация, проектирование и строительство.

14. Транспортировка нефти и газа с морских месторождений.

15. Особенности и требования, предъявляемые к гидродинамическим исследованиям скважин на морских месторождениях

16. Основные современные исследовательские комплексы. Внутрискважинное и палубное оборудование и приборы

17. Инженерное сопровождение строительства морской скважины
18. Факторы, осложняющие разработку морских месторождений
19. Классификация методов искусственного воздействия на пласты.
Критерии классификации. Методы оценки эффективности воздействия.
20. Режимы разработки залежей. Критерии выделения. Группирование.
Механизм, особенности и эффективность водонапорного режима.
21. Перспективы применения многозабойных скважин для разработки морских месторождений.
22. Основные элементы фонтанной арматуры/трубной при подводном заканчивании.
23. Темплейты и манифольды, системы управления.
24. Подводные добычные комплексы и условия их применения на арктическом шельфе.
25. Обслуживание подводного оборудования на морском промысле.
26. Системы обслуживания объектов обустройства МНГМ. Их основные задачи и особенности.
27. Нефтегазопромысловый флот: назначение, классификация.
Использование нефтегазопромыслового флота на этапах освоения нефтегазовых месторождений.
28. Плавающие средства для подготовки, доставки и монтажа производственных объектов на морских месторождениях. Суда трубоукладчики, крановые суда, суда доставки грузов.
29. Сбор углеводородов на морских месторождениях.
30. Использование плавучих эксплуатационных систем для сбора, хранения, подготовки и транспорта углеводородов.
31. Сбор и подготовка продукции на примере месторождений шельфа (Приразломное, Штокмановское и др.).

III. Рекомендованный библиографический список

Основная литература:

1. Апасов Т.К. Методы интенсификации добычи нефти и повышения нефтеотдачи для месторождений Западной Сибири [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.К. Апасов, Р.Т. Апасов, Г.Т. Апасов. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. – 187 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/91835/#2>
2. Безносиков А.Ф. Разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ф. Безносиков, И.А. Синцов, М.И. Забоева, Д.А. Остапчук. – Тюмень: ТИУ, 2016. – 80 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/91818/#2>
3. Петраков Д.Г. Разработка нефтяных и газовых месторождений [Электронный ресурс]: Учебник / Д.Г. Петраков, Д.В. Мардашов, А.В. Максютин / Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». СПб, 2016. – 526 с. Электронный ресурс: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/&id=71703>;
http://irbis.spmi.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/
4. Петраков Д.Г. Физика пласта [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Д.Г. Петраков, Д.С. Тананыхин, Д.А. Карманский. – СПб.: 2017. – 314 с. Электронный ресурс: http://irbis.spmi.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/.
5. Санду С.Ф. Оператор по исследованию скважин [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Ф. Санду; Томский политехнический университет. – Томск: изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 120 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=442773
6. Сизов В.Ф. Эксплуатация нефтяных скважин [Электронный ресурс]: учебное пособие (курс лекций) / В.Ф. Сизов, Л.Н. Коновалова. – Ставрополь: изд-во СКФУ, 2014. – 135 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457628
7. Сизов В.Ф. Эксплуатация газовых и газоконденсатных скважин в осложненных условиях [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ф. Сизов. –

Ставрополь: изд-во СКФУ, 2015. – 137 с.
https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=458307

8. Ягафаров А.К. Разработка нефтяных и газовых месторождений [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.К. Ягафаров, И.И. Клещенко, Г.П. Зозуля, Ю.В. Зейгман, М.К. Рогачев, Г.А. Шлеин. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2010. – 396 с. Электронный ресурс: <https://e.lanbook.com/reader/book/28321/#1>

Дополнительная литература

1. Алтунин А.Е. Технологические расчеты при управлении процессами нефтегазодобычи в условиях неопределенности [Электронный ресурс] / А.Е. Алтунин, М.В. Семухин, О.Н. Кузяков. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. – 187 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/91824/#2>

2. Арбузов В.Н. Сборник задач по технологии добычи нефти и газа в осложненных условиях [Электронный ресурс]: практикум. / В.Н. Арбузов, Е.В. Курганов; Томский политехнический университет. – Томск: изд-во томского политехнического университета, 2015. – 68 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/82862/#2>

3. Бочарников В.Ф. Справочник мастера по ремонту нефтегазового технологического оборудования [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие. – М.: «Инфра-Инженерия», 2016, том 1. – 576 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=466700

4. Бочарников В.Ф. Справочник мастера по ремонту нефтегазового технологического оборудования [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие. – М.: «Инфра-Инженерия», 2016, том 2. – 576 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=466702

5. Васильев В.А. Инновационные технологии разработки нефтяных месторождений [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Васильев, Л.М. Зиновьева, М.В. Краюшкина. – Ставрополь: изд-во СКФУ, 2014. – 125 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457769

6. Добрецов В.Б. Эксплуатация нефтяных и газовых месторождений шельфа [Текст]: учебное пособие. – СПб: СПГГИ, 2000. – 99 с.

7. Добрецов В.Б. Гидромеханизация и эксплуатация подводных месторождений [Текст]: учебное пособие. – СПб: СПГГИ, 2002. – 104 с.

8. Долгушин В.А. Контроль скважин при ГНВП. Практические задания по управлению скважиной [Электронный ресурс]: учебное пособие. / В.А. Долгушин, А.А. Земляной, А.В. Кустышев, Д.С. Леонтьев – Тюмень: ТюмГНГУ, 2016. – 117 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/91828/#2>

9. Зозуля Г.П. Осложнения и аварии при эксплуатации и ремонте скважин [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.П. Зозуля, А.В. Кустышев, В.П. Овчинников и др. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. – 372 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/28313/#2>

10. Капитонов А.М. Физические свойства горных пород западной части Сибирской платформы [Электронный ресурс]: монография / А.М. Капитонов, В.Г. Васильев. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. – 424 с. Электронный ресурс: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=229376.

11. Карнаухов М.Л. Справочник мастера по подготовке газа [Электронный ресурс] / М.Л. Карнаухов, В.Ф. Кобычев. – М., Инфра-Инженерия, 2009. – 256 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=144802&sr=1

12. Квеско Б.Б. Подземная гидромеханика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.Б. Квеско, Е.Г. Карпов. – Томск: Томский политехнический университет, 2012. – 168 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/10309/#2>

13. Коновалова Л.Н. Физика пласта [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Н. Коновалова, Л.М. Зиновьева, Т.К. Гукасян. – Ставрополь: изд-во СКФУ, 2016. – 120 с. Электронный ресурс: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=459066.

14. Коротенко В.А. Физические основы разработки нефтяных месторождений и методов повышения нефтеотдачи [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Коротенко, А.Б. Кряквин, С.И. Грачев и др. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. – 104 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/55449/#2>

15. Кустышев А.В. Осложнения, аварии и фонтаноопасность при строительстве, эксплуатации и ремонте нефтяных и газовых скважин [Электронный ресурс]: учебное пособие. / А.В. Кустышев, Л.У. Чабаев, Ю.В. Ваганов и др. / Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. – 178 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/91822/#2>

16. Кучумов Р.Р. Программно-информационное обеспечение расчетов показателей разработки нефтегазовых месторождений с горизонтальными скважинами [Электронный ресурс] / Р.Р. Кучумов, Р.Я. Кучумов. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. – 252 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/28306/#2>

17. Ливинцев П.Н. Разработка нефтяных месторождений [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.Н. Ливинцев, В.Ф. Сизов. – Ставрополь: изд-во СКФУ, 2014. – 132 с. Электронный ресурс: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457410

18. Мкртычан Я.С. Нефть и газ арктических морей. Способы освоения [Электронный ресурс] / Я.С. Мкртычан. – Газоил пресс. 1999. – 56 с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=70351

19. Паникаровский Е.В. Методы восстановления фильтрационных характеристик пород-коллекторов [Электронный ресурс]: монография / Е.В. Паникаровский, В.В. Паникаровский. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2010. – 104 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/28317/#2>

20. Савченков А.Л. Химическая технология промышленной подготовки нефти [Электронный ресурс]: учебное пособие. / А.Л. Савченков. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. – 180 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/28326/#2>

21. Серебряков О.И. Эксплуатация морских месторождений [Электронный ресурс] / О.И. Серебряков, А.О. Серебряков, Г.И. Журавлев, А.Г. Журавлев. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 212 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/99221/#2>

22. Сизов В.Ф. Управление разработкой залежей нефти с трудноизвлекаемыми запасами [Электронный ресурс]: учебное пособие. –

Ставрополь: изд-во СКФУ, 2014. – 136 с. Электронный ресурс:
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457629

23. Слюсарев Н.И. Основы разработки нефтяных месторождений [Текст]: Учеб. пособие / С.-Петерб. гос. горн. ин-т (техн. ун-т). - СПб. : СПГГИ, 2004. - 95 с. (188 экз.)

Базы данных, информационно - справочные системы

1. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс]. – Электр.дан. (7162 Мб: 887 970 документов);

2. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. – Электр.дан. (64 231 7651 документов);

3. Электронно-библиотечная система «Издательство Лань»
www.e.lanbook.com;

4. Электронно-библиотечная система «Современные цифровые технологии» www.biblioclub.ru «Университетская библиотека онлайн»;

5. Электронная база изданий www.bibliorossica.com;

6. ООО Научная электронная библиотека. Интегрированный научный информационный портал в российской зоне сети Интернет, включающий базы данных научных изданий и сервисы для информационного обеспечения науки и высшего образования. (Включает РИНЦ - библиографическая база данных публикаций российских авторов и SCIENCE INDEX - информационно-аналитическая система, позволяющая проводить аналитические и статистические исследования публикационной активности российских ученых и научных организаций). <http://elibrary.ru>;

7. Министерство образования и науки Российской Федерации (<http://минобрнауки.рф/>);

8. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>);

9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>);

10. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/>);

11. Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор www.bibliocomplektator.ru;
12. Электронно-библиотечная система www.znanium.com;
13. Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских знаний IQlib www.IQlib.ru.