

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖНЕВАРТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРОГРАММА
проведения вступительного испытания в магистратуру
по направлению подготовки
21.04.01 Нефтегазовое дело
«Управление технологическими процессами эксплуатации и ремонта скважин»

Нижневартовск

СОДЕРЖАНИЕ

Программа вступительного испытания предназначена для подготовки к вступительному экзамену в магистратуру по направлению 21.04.01 Нефтегазовое дело. Программа сформирована на основе действующего стандарта подготовки бакалавров по направлению 21.03.01 Нефтегазовое дело и включает ключевые вопросы по дисциплинам профессиональной подготовки.

1. Цели и задачи вступительного испытания

Целью вступительных испытаний является определение готовности выпускника – «бакалавра» или «дипломированного специалиста» к продолжению образования в магистратуре, проверка уровня знаний, определение уровня научно-практической эрудиции абитуриента.

2. Срок освоения программы магистратуры по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело»

Срок освоения для очной формы обучения составляет 2 года. Квалификация выпускника в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом – магистр.

3. Трудоемкость направления 21.04.01 «Нефтегазовое дело»

Трудоемкость освоения студентом образовательной программы в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению составляет 120 зачетных единиц за весь период обучения и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы магистранта, практики и время, отводимое на контроль качества освоения ОП.

4. Требования к абитуриенту

Абитуриент, поступающий на направление 21.04.01 «Нефтегазовое дело» в Нижневартковский государственный университет должен иметь документ государственного образца о высшем образовании. Зачисление осуществляется на основе конкурсного отбора в соответствии с Правилами поступления в НВГУ.

5. Форма и процедура вступительного испытания

Экзамен проводится в тестовой форме, с использованием 50-балльной системы оценивания. Процедура проведения вступительного испытания: Экзаменационная работа состоит из 50 тестовых заданий. Успешное выполнение одного тестового задания оценивается в один балл. Максимальное количество баллов, которое может набрать абитуриент – 50. Минимальное количество набранных баллов для дальнейшего участия абитуриента в конкурсе – 25 баллов.

6. Содержание основных разделов

Программа включает основные вопросы теоретических курсов:

1. Теоретическая и техническая механика.
2. Геология нефти и газа.
3. Техника и технологии бурения нефтяных скважин.
4. Технологии добычи, машины и оборудование для добычи нефти.
5. Капитальный ремонт скважин.
6. Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства.
7. Методы увеличения нефтеотдачи.

1. Теоретическая и техническая механика

Схемы механизмов. Степень свободы. Пассивные связи и лишние степени свободы. Кинематические характеристики механизмов. Механические свойства материалов. Элементы

конструкций. Допущения при механических расчетах. Основные определения и аксиомы статики. Момент силы относительно точки. Пара сил. Приведение системы сил к одному центру. Условия равновесия системы сил. Эквивалентность систем сил. Основные свойства пары сил. Связь между главными моментами системы сил, вычисленными относительно двух разных центров приведения. Статические инварианты. Равнодействующая системы сил. Пара сил и уравновешенная система сил. Центр параллельных сил. Центр тяжести. Общий подход к решению задачи об определении реакций опор. Условия равновесия системы сил, линии действия которых расположены в одной плоскости. Основные виды связей. Учет пары сил при составлении уравнений равновесия. Жесткая заделка. Распределенная нагрузка. Равновесие составных тел. Сила трения. Трение качения. Трение вращения.

Основные понятия. Простые движения твердого тела. Плоскопараллельное движение твердого тела. Сложное движение твердого тела.

Основные задачи и понятия динамики. Законы динамика Галилея-Ньютона. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.

Основные понятия. Классификация сил. Методы сечений. Напряжения. Напряженное состояние в точке. Допущения, принятые в сопротивлении материалов.

Внутренние силовые факторы, напряжения при растяжении и сжатии. Правила построения эпюры внутреннего силового фактора. Деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука при растяжении (сжатии). Статически неопределимые задачи.

Диаграмма растяжения. Три вида расчетов на прочность.

Внутренние силовые факторы, напряжения при сдвиге. Деформации при сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Смятие.

Статический момент площади. Полярный момент инерции. Осевой момент инерции. Теорема о параллельном переносе осей.

Внутренние силовые факторы при кручении. Напряжения и деформации при кручении. Внутренние силовые факторы при изгибе. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе. Дифференциальное уравнение упругой линии балки. Определение перемещений методом начальных параметров

Характеристики цикла. Факторы, влияющие на изменение предела выносливости. Основы расчета на усталость.

Классификация кинематических пар по числу степеней свободы и числу связей. Шарнирный четырехзвенный механизм. Кривошипно-ползунный механизм. Кулисный механизм. Пространственные механизмы с низшими парами. Кулачковые механизмы. Зубчатые механизмы (передачи).

Общие сведения о передачах. Назначение передач и их классификация. Зубчатые передачи. Элементы геометрии зацепления. Расчет на прочность. Цилиндрические прямозубые передачи внешнего зацепления. Материалы зубчатых колес. Червячные передачи, общие сведения, классификация. Основные геометрические соотношения в червячной передаче. Передаточное число. Силы в зацеплении. Материалы червячной пары. Расчет на прочность червячных передач. Тепловой расчет. Редукторы. Общие сведения. Классификация редукторов. Зубчатые редукторы.

2. Геология нефти и газа

Форма, фигура, размеры, масса и плотность Земли. Строение Земли: земная кора, мантия, ядро. Типы земной коры. Литосфера и астеносфера. Геохимическая модель Земли,

кларки. Тепловое поле Земли (геотермическая ступень, пояс постоянных температур). Электрическое поле Земли (электрокаротаж скважин). Магнитное поле Земли (инверсия магнитных полюсов, их миграция, магниторазведка). Гравитационное поле Земли (гравиразведка). Аномалии физических полей, их использование при изучении внутреннего строения и состава Земли.

Экзогенные геологические процессы: разрушающая работа, транспортировка продуктов разрушения и их аккумуляция. Формы рельефа, формируемые рекой (пойма, речные террасы); залегание подземных вод (верховодка, грунтовая и межпластовая вода), понятие о коллекторах и водоупорах. Аллювий, его типы и особенности строения, мелководные и глубоководные морские осадки. Геологические процессы в областях многолетней мерзлоты: понятие о мерзлых породах, деятельный слой, географическое распространение и мощность многолетнемерзлых пород, формы нахождения льда в многолетнемерзлых породах, подземные воды в областях многолетней мерзлоты (надмерзлотные, межмерзлотные и подмерзлотные), процессы в деятельном слое, термокарст, солифлюкция и связанные с ними формы рельефа. Магматизм: интрузивный, эффузивный, типы магм, магматические горные породы.

Формы залегания осадочных пород, их пликативные и дизъюнктивные дислокации, классификация осадочных пород.

Факторы метаморфизма (температура, давление, флюиды), виды метаморфизма и метаморфические горные породы.

Методы определения возраста горных пород и физико-географических обстановок прошлого: время в геологии, общая стратиграфическая и геохронологическая шкалы, региональные и местные стратиграфические шкалы, фациальный анализ.

Основные свойства и классификации пород-коллекторов нефти и газа. Природные резервуары нефти и газа, их основные типы. Ловушки нефти и газа, их основные типы. Залежи нефти и газа, их основные параметры и классификации.

Основные свойства месторождений нефти и газа их классификация. Закономерности изменения свойств нефтей и газов в залежах и на месторождениях. Давление и температура в залежах нефти и газа. Виды давлений в недрах Земли. Расчет температуры и давления на заданную глубину.

Гипотезы происхождения нефти и газа. Влияние различных природных факторов на миграцию нефти и газа в недрах Земли и формирование залежей и месторождений. Закономерности размещения месторождений нефти и газа в земной коре. Нефтегазоносные провинции, их основные параметры и классификации.

Схемы размещения поисковых и разведочных скважин. Формулы подсчета промышленных запасов нефти и газа, обоснование подсчетных параметров, коэффициентов.

Горные породы - коллекторы нефти и газа. Залежи нефти и газа, классификация запасов. Отбор и подготовка кернов к исследованию. Экстрагирование. Водонасыщенность горных пород. Структура пористых сред. Гранулометрический состав горных пород. Ситовой и седиментационный анализы. Коэффициент неоднородности горных пород. Карбонатность горных пород. Удельная поверхность горных пород. Ёмкость пустот пород. Пористость. Пористость фиктивного грунта. Связь между пористостью и удельной поверхностью. Методы определения пористости горных пород. Ёмкость трещиноватых и кавернозных пород. Определение средней пористости нефтегазового пласта. Понятие и виды проницаемости

горных пород. Линейный закон фильтрации (закон Дарси). Связь проницаемости с другими параметрами пористой среды. Фазовая и относительная проницаемости пород. Относительные проницаемости в двухфазных потоках. Аппроксимация кривых относительных фазовых проницаемостей. Системы «жидкость-жидкость». Системы «жидкость-газ». Относительные проницаемости в трехфазных потоках. Лабораторные методы определения фазовой проницаемости пород. Методы определения проницаемости пород.

Фазовые превращения углеводородных систем. Поверхностное натяжение. Смачивание и краевой угол. Работа адгезии и теплота смачивания. Статический гистерезис смачивания. Кинетический гистерезис смачивания. Капиллярные явления в насыщенных пористых средах. Роль капиллярных явлений в процессах вытеснения нефти водой. Значение адсорбции в нефтегазовых пластах. Уравнение адсорбции Гиббса. Теплота адсорбции. Изотермы адсорбции.

3. Техника и технологии бурения нефтяных скважин

Общие сведения. Поиски и разведка нефти и газа. Перспективы, тенденции и проблемы развития нефтяной и газовой промышленности России. Поиски и разведка нефти и газа. Этапы и стадии поисково-разведочных работ на нефть и газ. Пути повышения эффективности направленного бурения скважин. Понятие о скважине, ее элементах, конструкции, положении в пространстве. Параметры конструкции скважины и последовательность их выбора. Классификация скважин, применяемых в нефтегазовой промышленности. Понятие о цикле строительства скважин и его структуре. Техно-экономические показатели и организация бурения.

Обзор способов бурения. Краткая история развития бурения скважин. Классификация способов бурения и области их применения. Сущность вращательного бурения. Последовательность операций в процессе бурения скважин. Требования к проведению буровых работ. Буровые установки глубокого бурения. Комплект буровой установки. Роль Российских ученых и инженеров в развитии техники и технологии бурения скважин на нефть и газ. Современное состояние и перспективы развития нефтяной и газовой промышленности зарубежных стран.

Физико-механические свойства горных пород. Виды и классы разрушения горных пород. Напряженное состояние горных пород в недрах земли. Горное и пластовое (поровое) давления. Схемы воздействия элементов вооружения породоразрушающих инструментов на горную породу при бурении. Механизм разрушения горных пород при вдавливании инденторов. Классификация горных пород по твердости, пределу текучести и абразивности. Виды и области разрушения горных пород при бурении скважин. Влияние глубины скважины и дифференциального давления на сопротивление разрушению. Температура горных пород. Многолетнемерзлые породы.

Породоразрушающие инструменты. Функциональные системы и классификация породоразрушающих инструментов. Материалы их вооружения. Область применения и конструктивные особенности лопастных долот. Особенности взаимодействия их с забоем и изнашивание. Долота, оснащенные АТП и АТР, режуще-скалывающего действия. Область применения и конструктивные особенности. Долота режуще-истирающего действия. Область их применения и конструктивные особенности. Одношарошечные долота. Область их применения и конструктивные особенности. Особенности конструкций шарошечных долот первого и второго классов. Принципы их работы. Долото источник вынужденных

колебаний. Способы обеспечения скалывающей способности шарошек. Конструкции опор шарошечных долот. Классификация. Смазывание и охлаждение. Промывочные системы. Керноприемные устройства и бурильные головки. Керн. Основные виды керноприемных устройств. Кернорватели. Инструменты специального назначения: пикообразные, зарезные и фрезерные долота; калибраторы: расширители. Область их применения и конструктивные особенности.

Режимы бурения. Режимная пачка. Факторы, определяющие режим вращательного бурения. Показатели работы долота. Оптимальный режим бурения. Критерии оптимизации режима бурения. Статистическая оценка эффективности сопоставляемых вариантов. Разделение разреза месторождения на режимные пачки. Последовательность разделения. Влияние осевой нагрузки, частоты вращения долота, его колебаний и промывочной жидкости на механическую скорость бурения. Этапы оптимизации режима бурения скважин. Выбор типа класса долота на расчетном этапе проектирования режима бурения. Оптимизация выбора режима работы долот. Рациональная отработка долот. Особенности режима бурения при отборе керна.

Бурильная колонна. Назначение и состав бурильной колонны. Требования к бурильной колонне и ее составным элементам. Классификация бурильных труб. Конструкции бурильных труб: стальных, для электробурения, легкосплавных (сборной и цельной конструкций), непрерывных, ведущих, утяжеленных, утяжеленных сбалансированных. Назначение, конструкция и принцип размещения устройств, входящих в состав низа бурильной колонны, и других вспомогательных элементов. Условия работы бурильной колонны. Принципы выбора компоновки бурильной колонны и необходимые проверочные расчеты. Эксплуатация бурильных труб.

Забойные двигатели и технологии различных способов бурения. Характеристика забойных двигателей и технологий различных способов бурения. Роторное бурение. Турбинное бурение. Бурение объемными винтовыми двигателями. Бурение электробуром. Бурение с применением гибких труб.

Искривление скважин. Наклонное и горизонтальное бурение. Искривление скважин. Основные определения. Причины и механизм самопроизвольного искривления скважин. Влияние геологических условий, технических причин и технологических факторов на искривление скважин. Контроль пространственного положения ствола скважин и предупреждение его самопроизвольного искривления. Назначение и область применения наклонно направленного и горизонтального бурения. Способы бурения наклонных скважин. Проектирование и расчет профилей наклонных и горизонтальных скважин. Многозабойные и многоярусные скважины. Способы и технические средства управления искривлением скважин. Ориентирование отклоняющих компоновок. Особенности строительства кустов скважин.

Гидравлическая программа бурения скважин. Выбор параметров промывочной жидкости. Выбор расхода промывочной жидкости. Расчет потерь давления в элементах циркуляционной системы буровой. Выбор насоса и режима его работы

4. Технологии добычи, машины и оборудование для добычи нефти

Классификация основных видов машин, оборудования, инструмента для добычи нефти, газа и воды. Оборудование эксплуатационной скважины. Назначение скважин: нефтяных, газовых, нагнетательных, технологических. Условия их эксплуатации.

Конструкция скважин. Материалоемкость их и определяющие ее факторы. Трубы (НКТ) фонтанного подъемника. Условия работы. Требования. Классификация. Типы и конструкция. Расчет НКТ. Покрытия НКТ и их влияние на прочность и долговечность. Стандартизация НКТ. Эффективность стальных, легкосплавных и неметаллических НКТ. Эксплуатация НКТ. Оборудование зоны фильтра скважины. Оборудование устьевой зоны скважины: колонные головки нефтяных, газовых и нагнетательных скважин; схемы, конструкции. Стандарт на колонные головки. Комплекс оборудования для отсекаания фонтанных скважин с применением автоматически действующих и управляемых клапанов-отсекателей при аварийных ситуациях.

Оборудование для эксплуатации скважин фонтанным способом. Условия эксплуатации нефтяных и газовых скважин. Главные требования экономики, безопасности, защиты окружающей среды к оборудованию для фонтанного способа эксплуатации. Схемы оборудования нефтяных и газовых скважин на суше. Фонтанная арматура. Назначение, условия работы, требования, классификация, принципиальные схемы, конструкции. Расчет и эксплуатация арматуры. Манифольд фонтанных скважин. Назначение, схемы, основные элементы. Оборудование для одновременно-раздельной эксплуатации одной скважиной нескольких горизонтов фонтанным способом. Назначение, условия работы, требования, применяемые схемы, классификация.

Оборудование для эксплуатации скважин газлифтным способом. Условия эксплуатации нефтяных скважин газлифтным способом и требования к характеристике скважины. Требования к оборудованию. Принципиальные схемы оборудования скважин. Конструкция внутрискважинного оборудования, погружные клапаны, компрессоры.

Оборудование для одновременно-раздельной эксплуатации одной скважиной нескольких горизонтов. Оборудование для эксплуатации кустовых скважин газлифтным способом. Оборудование скважин для эксплуатации штанговыми скважинными насосами. Условия эксплуатации и область использования штанговых скважинных насосов. Требования к оборудованию для эксплуатации скважин штанговыми насосами. Функциональная схема штанговой насосной установки (ШНУ). Классификация штанговых скважинных насосных установок. Анализ факторов, определяющих эффективность работы установки: длина хода в точке подвеса штанги, частота ходов, грузоподъемность. Принципиальные схемы механического балансирного и безбалансирного привода, его кинематика и динамика. Основные вопросы теории штанговой глубиннонасосной установки. Расчет и выбор конструкции колонны штанг. Эксплуатация штанг. Условия работы насосно-компрессорных труб в штанговых установках. Пути повышения эффективности добычи нефти штанговыми насосами с механическим приводом. Гидроприводные штанговые скважинные насосные установки.

Оборудование для эксплуатации скважин бесштанговыми насосами Бесштанговые насосные установки. Классификация. Область применения. Перспектива их применения и связь с геометрией, глубинами, дебитами эксплуатационных скважин. Установки погружных центробежных скважинных электронасосов (УЭЦН). Условия эксплуатации и требования к характеристикам скважины. Принципиальная схема установки. Выбор установки. Конструкция внутрискважинного и поверхностного оборудования. Бесштанговые центробежные электронасосные установки для закачки воды в пласт. Установки гидропоршневых скважинных насосов (УГПН). Условия эксплуатации и требования к

характеристике скважины. Основные требования к установке. Функциональная схема. Индивидуальные и групповые установки. Установки для кустов скважин. Принципиальные (открытая, закрытая и область их применения), схемы, параметры и характеристики погружного агрегата, силового насоса и привода, системы приготовления рабочей жидкости. Гидрошланговая установка. Расчет и выбор УГПН. Назначение, принципиальные схемы, конструкции винтовых погружных насосов для добычи нефти. Особенности использования и эффективность эксплуатации УЭВНТ на месторождении. Установки диафрагменных электронасосов и других бесштанговых насосов. Принципиальная схема установки. Устройство и принцип действия диафрагменных насосов. Струйные насосы. Турбинные насосы. Клапанные насосы. Приустьевые сооружения скважин, расположенных на заболоченной местности, в затапливаемых участках.

Инструмент и средства механизации и автоматизации спускоподъемных операций при подземном ремонте скважин. Назначение, условия применения и основные требования. Агрегаты и инструмент для спуска и подъема труб в скважинах под давлением. Назначение. Условия применения. Требования. Охрана окружающей среды и проблема безопасности.

Компрессорное оборудование, передвижные компрессорные станции для освоения скважин. Комплекс оборудования для исследования скважин и для применения внутрискважинных приборов. Оборудование для обслуживания и ремонта устьевой арматуры нефтяных и газовых скважин. Установки для механизации работ и транспортирования оборудования.

Оборудование для увеличения проницаемости пласта. Назначение. Классификация. Принципиальные схемы комплексов оборудования для гидроразрыва пласта, кислотной и термокислотной обработки пласта и призабойной зоны и для обработки взрывом. Комплекс оборудования для поддержания пластового давления. Назначение. Условия эксплуатации. Требования и функциональные схемы.

Эффективность прогрева призабойной зоны пласта. Оборудование теплотрасс и устья скважины. Охрана труда при работе с теплоносителями. Тепловое воздействие на призабойную зону пласта путем электропрогрева. Принципиальные схемы установок для прогрева. Схема технологии осуществления внутрипластового горения и технологическое обоснование эффективности подогрева пласта, содержащего высоковязкие парафинистые нефти.

5. Капитальный ремонт скважин

Роль и место КРС в нефтегазовом промышленном производстве. Основные понятия, определения и термины.

Структура сервисных компаний по ремонту скважин. Взаимодействие нефтедобывающих.

Показатели, характеризующие эффективность ремонтных работ.

Оборудование, применяемое при ремонтных работах в скважинах (наземные сооружения, агрегаты, оборудование и инструмент).

Конструкция, типы профилей и виды по назначению скважин. Возможные проблемы при дальнейшей эксплуатации. Геологические причины необходимости проведения КРС.

Характеристики и производительность скважин. Возможные проблемы при дальнейшей эксплуатации. Фонтанная и механизированная эксплуатация добывающих скважин. Скважинное оборудование. Возможные проблемы при работе скважин.

Текущий ремонт скважин и его разновидности. Подготовка скважин к текущему ремонту. Глушение скважин. Ремонт фонтанных скважин. Ремонт газлифтных скважин. Ремонт скважин, оборудованных ШСНУ. Ремонт скважин, оборудованных УЭЦН. Ликвидация песчаных пробок в скважинах. Очистка, промывка забоя скважин.

Оценка технического состояния скважины, испытание колонны на герметичность, гидродинамические и геофизические исследования).

Устранение негерметичности эксплуатационной колонны (тампонированием, установкой пластыря, спуском дополнительной обсадной колонны меньшего диаметра, частичной сменой эксплуатационной колонны).

Отключение отдельных интервалов, пропластков и пластов; восстановление герметичности цементного кольца; наращивание цементного кольца.

Ловильные работы; очистка скважины от посторонних предметов, парафиногидратных отложений, солей, песчаных и гидратных пробок.

Переход на вышележащие горизонты. Переход на нижележащие горизонты. Дострелы пластов и приобщения

Зарезка и бурение новых стволов; проводка горизонтального участка скважины; бурение цементного стакана.

Обработка призабойной зоны пласта скважины (кислотные обработки, ГПП, ТГХВ, виброобработка, тепловое воздействие, обработка ПАВ, растворителями и др., прострелочные и взрывные работы).

Вызов притока (свабирование, компрессирование и др.). Ввод в эксплуатацию и ремонт нагнетательных скважин.

Агрегаты подземного ремонта скважин с использованием колонн гибких труб. Технологии подземного и капитального ремонта скважин с использованием колонны гибких труб и оборудование для их реализации.

Техника и технология подземного и капитального ремонта морских скважин. Борьба с осложнениями при эксплуатации морских скважин.

Консервация и расконсервация скважин. Требования к консервации скважин. Нормативная и регламентирующая документация РФ в области консервации скважин.

Скважины, подлежащие ликвидации. Оборудование устьев и стволов нефтяных, газовых и других скважин при их ликвидации. Оборудование устьев и стволов при ликвидации скважин со спущенной эксплуатационной колонной. Порядок оформления документов на ликвидацию скважины. Нормативная и регламентирующая документация РФ в области ликвидации скважин

Мероприятия по предупреждению аварийных ситуаций. Подготовительные работы: составление и согласование плана ликвидации аварии, доставка на скважину комплекта ловильных инструментов и других вспомогательных инструментов, и оборудования. Устранение аварийных ситуаций.

6. Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства

История развития автоматики и создания средств автоматизации технологических процессов. Основные автоматизированные отрасли промышленности: нефтеперерабатывающая, нефтехимическая, производство электроэнергии и другие. Механизация и автоматизация производственных процессов. Основные функции систем автоматизации: управление, регулирование, сигнализация, аварийная защита, блокировка,

контроль.

Основные определения, понятия и категории автоматического управления: управление, регулирование, объект управления (регулирования), управляемые и регулируемые параметры объекта управления, возмущающие воздействия, ошибка регулирования (рассогласование). Система автоматического управления (САУ). Принципы автоматического управления: управление по задающему воздействию; управление по внешнему возмущающему воздействию; управление по отклонению; комбинированное управление. Классификация систем автоматического управления: по характеру изменения задающего воздействия во времени: системы стабилизации, системы программного регулирования; следящие системы. По способу организации: непрерывные; периодические; циклические. По числу контуров САУ: одноконтурные; многоконтурные. По числу управляемых величин: одномерные; многомерные. По характеру управляющих воздействий: непрерывные; дискретные. По виду зависимости установившейся ошибки от внешнего воздействия: статические; астатические. По энергетическим признакам: прямого и косвенного действия. Типовые законы регулирования и их характеристики: пропорциональный, интегральный, пропорционально-интегральный, дифференциальный, пропорционально-интегрально-дифференциальный.

Основные сведения об АСУ ТП: Терминология АСУ ТП. Уровни промышленной автоматизации. Трехуровневая АСУ ТП: нижний уровень (датчики, исполнительные механизмы, вторичные приборы), средний уровень АСУ ТП (программируемые логические контроллеры, модули ввода-вывода сигналов) и верхний уровень АСУ ТП (промышленный компьютер, SCADA-системы).

Структура организации АСУ современного производства: датчики и исполнительные механизмы, контроллеры, системы управления технологическим процессом. Типовая структура АСУ ТП в нефтегазовой отрасли.

Система автоматизации нефтяным промыслом: автоматизация установки электроцентробежных насосов, автоматизация групповых замерных установок, автоматизация дожимной насосной станции, автоматизация установки комплексной подготовки нефти.

Автоматизация трубопроводного транспорта: основные объекты автоматизации магистрального трубопровода, автоматизация нефтеперекачивающих станций, автоматизация резервуарных парков, системы обнаружения утечек в магистральных трубопроводах.

Промышленные компьютеры: основные типы и классы, принципы и особенности конструктивного исполнения, особенности программного обеспечения. Промышленные контроллеры:

7. Методы увеличения нефтеотдачи

Состояние остаточных запасов, разрабатываемых месторождений в России и за рубежом. Отечественный и зарубежный опыт применения МУН. Цели применения МУН. Методы оценки нефтеотдачи.

Классификация методов повышения нефтеотдачи и факторы, определяющие их применение в конкретных геолого-физических условиях. Методы, связанные с закачкой в пласт вытесняющих агентов. Методы обработки призабойной зоны пласта, направленные на интенсификацию притока флюидов. Критерии эффективного применения МУН.

Закачка в пласт растворов ПАВ, полимеров, щелочей, кислот, растворителей, теплоносителей. Закачка в пласт пара и горячей воды. Влажное и сухое внутрипластовое горение. Технология парагравитационного дренирования (SAGD). Технология VA-6PEX. Шахтная и карьерная технология добычи высоко-вязких нефтей и битумов.

Закачка в пласт растворителей и растворов ПАВ. Кислотные обработки продуктивных пластов. Технологии, связанные с разглинизацией продуктивных пород. Технологии выравнивания профиля притока и приемистости скважин.

Гидродинамические методы обработки продуктивных пластов. Виброволновые и вибросейсмические методы обработки призабойной зоны скважин.

Тепловые и термохимические методы обработки продуктивных пород. Комбинированные (комплексные) технологии воздействия на продуктивные пласты.

Зарезка боковых стволов. Бурение боковых ответвлений с использованием колтубинговых установок на гибких трубах. Приоритетные направления бурения горизонтальных и разветвленно-горизонтальных скважин. Ближайшие перспективы бурения.

ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Теоретическая и техническая механика.

Распределение учебных изданий: О - Основное / Д - Дополнительное (О / Д)	Автор, название, издательство	Год издания	Форма издания: печатное / электронное	Места хранения
1	2	3	4	5
О	Диевский, В. А. Теоретическая механика : учебник для вузов / В. А. Диевский. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 348 с. — ISBN 978-5-507-54298-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	2026	Электронное	https://e.lanbook.com/book/507377
О	Теоретическая механика. Краткий курс : учебник для вузов / В. Д. Бертяев, Л. А. Булатов, А. Г. Митяев, В. Б. Борисевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 168 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13208-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	2025	Электронное	https://urait.ru/bcode/565607
О	Асадулина, Е. Ю. Техническая механика: сопротивление материалов : учебник и практикум для вузов / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва :	2025	Электронное	https://urait.ru/bcode/558467

	Издательство Юрайт, 2025. — 244 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20614-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].			
Д	<i>Журавлев, Е. А.</i> Теоретическая механика. Курс лекций : учебник для вузов / Е. А. Журавлев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 140 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10079-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	2025	Электронное	https://urait.ru/bcode/563433
Д	<i>Гребенкин, В. З.</i> Техническая механика : учебник и практикум для вузов / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 449 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5953-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	2025	Электронное	https://urait.ru/bcode/560644
Д	Айбатыров, К. С. Техническая механика : учебное пособие / К. С. Айбатыров, Ш. М. Минатуллаев. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2021. — 111 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	2021	Электронное	https://e.lanbook.com/book/175384
Д	Кустов, А. В. Техническая механика : учебное пособие / А. В. Кустов, В. Г. Межов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2023. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	2023	Электронное	https://e.lanbook.com/book/330119

2. Геология нефти и газа.

Распределение учебных изданий: О - Основное / Д - Дополнительное (О / Д)	Автор, название, издательство	Год издания	Форма издания: печатное / электронное	Места хранения
1	2	3	4	5
О	Геология нефти и газа : учебное пособие / составитель Р. Б. Кохужева. — Майкоп : МГТУ, 2024. — 205 с. — ISBN 978-5-6052373-6-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	2024	Электронное	https://e.lanbook.com/book/464579
О	Мерсон, М. Э. Геология нефти и газа : учебное пособие / М. Э. Мерсон, А. С. Флаасс, О. Е. Кочнева. — 2-е изд., стереотип. — Пермь : ПНИПУ, 2021. — 98 с. — ISBN 978-5-398-02629-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	2021	Электронное	https://e.lanbook.com/book/239894
Д	Битнер, А. К. Геология и геохимия нефти и газа : учебное пособие / А. К. Битнер, Е. В. Прокатень. — Красноярск : СФУ, 2019. — 428 с. — ISBN 978-5-7638-4182-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	2019	Электронное	https://e.lanbook.com/book/157542
Д	<i>Кононов, В. М.</i> Нефтепромысловая геология : учебник для вузов / В. М. Кононов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 191 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13694-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	2025	Электронное	https://urait.ru/bcode/566461
Д	Туманова, Е. Ю. Геология нефти и газа : курс лекций : учебное пособие : [16+] / Е. Ю. Туманова, В. А. Гридин ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Северо-Кавказский федеральный университет. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет (СКФУ), 2018. — 202 с. : ил., табл., схем. —	2018	Электронное	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562880

	Режим доступа: по подписке.			
Д	Тетельмин, В. В. Нефтегазовое дело : полный курс : учебник : в 2 томах : [16+] / В. В. Тетельмин. – 2-е изд. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – Том 1. – 416 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке.	2021	Электронное	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617838
Д	Тетельмин, В. В. Нефтегазовое дело : полный курс : учебник : в 2 томах : [16+] / В. В. Тетельмин. – 2-е изд. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – Том 2. – 400 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке.	2021	Электронное	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617841

3. Техника и технологии бурения нефтяных скважин.

Распределение учебных изданий: О - Основное / Д - Дополнительное (О / Д)	Автор, название, издательство	Год издания	Форма издания: печатное / электронное	Места хранения
1	2	3	4	5
О	Фомин, А. Н. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник для вузов / А. Н. Фомин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19973-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	2025	Электронное	https://urait.ru/bcode/569206
О	Технология бурения нефтяных и газовых скважин : [16+] / авт.-сост. Н. И. Андрианов, И. И. Андрианов, Ю. А. Воропаев ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. – 344 с. : ил. – Режим доступа: по подписке.	2018	Электронное	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562578
О	Бабаян, Э. В. Технология бурения с управлением забойным давлением в системе «скважина - пласт» : учебное пособие : [16+] / Э. В. Бабаян. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 308 с. : ил., табл., граф. – Режим доступа: по	2021	Электронное	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617779

	подписке.			
Д	Ладенко, А. А. Оборудование для бурения скважин : учебное пособие : [16+] / А. А. Ладенко ; Кубанский государственный технологический университет (КубГТУ). – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 181 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке.	2019	Электронное	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564379
Д	Демиденко, А. И. Горизонтально-направленное бурение : учебное пособие / А. И. Демиденко, Д. С. Семкин ; перевод с английского А. В. Жукова. — Омск : СибАДИ, 2024. — 78 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	2024	Электронное	https://e.lanbook.com/book/420830
Д	Нескоромных, В. В. Направленное бурение. Бурение горизонтальных и многозабойных скважин : учебник / В. В. Нескоромных. — Красноярск : СФУ, 2020. — 410 с. — ISBN 978-5-7638-4100-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	2020	Электронное	https://e.lanbook.com/book/181542
Д	Тетельмин, В. В. Нефтегазовое дело : полный курс : учебник : в 2 томах : [16+] / В. В. Тетельмин. – 2-е изд. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – Том 1. – 416 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке.	2021	Электронное	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617838
Д	Журавлев, Г. И. Бурение и геофизические исследования скважин / Г. И. Журавлев, А. Г. Журавлев, А. О. Серебряков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 344 с. — ISBN 978-5-507-47246-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	2023	Электронное	https://e.lanbook.com/book/346442

4. Технологии добычи и машины и оборудование для добычи нефти.

Распределение учебных изданий	Автор, название, издательство, учебной и учебно-методической литературы	Год издания	Форма издания	Место хранения
О	Мордвинов, В. А. Методы и технологии добычи нефти и газа : учебное пособие / В. А. Мордвинов, И. Р. Юшков, В. Д. Гребнев. — 2-е изд., стереотип. — Пермь : ПНИПУ, 2021. — 60 с. — ISBN 978-5-398-02634-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	2021	Электронное	https://e.lanbook.com/book/239897
О	Арабов, М. Ш. Основы нефтепромыслового оборудования : учебное пособие / М. Ш. Арабов. — Астрахань : АГТУ, 2024. — 124 с. — ISBN 978-5-89154-764-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	2024	Электронное	https://e.lanbook.com/book/478988
Д	Тетельмин, В. В. Нефтегазовое дело : полный курс : учебник : в 2 томах : [16+] / В. В. Тетельмин. — 2-е изд. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — Том 1. — 416 с. : ил., табл., схем., граф. — Режим доступа: по подписке.	2021	Электронное	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617838
Д	Тетельмин, В. В. Нефтегазовое дело : полный курс : учебник : в 2 томах : [16+] / В. В. Тетельмин. — 2-е изд. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — Том 2. — 400 с. : ил., табл., схем., граф. — Режим доступа: по подписке.	2021	Электронное	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617841
Д	Лягова, А. А. Нефтегазовое оборудование головных сооружений и насосных станций : учебное пособие для вузов / А. А. Лягова, А. Е. Белоусов, Г. Г. Попов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 112 с. — ISBN 978-5-507-50633-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	2025	Электронное	https://e.lanbook.com/book/451241
Д	Бирюков, В. В. Оборудование нефтегазовых производств :	2016	Электронное	https://e.lanbook.com/book/118484

	учебник / В. В. Бирюков, А. А. Штанг. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 514 с. — ISBN 978-5-7782-3009-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.			
--	---	--	--	--

5. Капитальный ремонт скважин.

Распределение учебных изданий: О - Основное / Д - Дополнительное (О / Д)	Автор, название, издательство	Год издания	Форма издания: печатное / электронное	Места хранения
1	2	3	4	5
О	Дмитриев, А. Ю. Ремонт нефтяных и газовых скважин : учебное пособие / А. Ю. Дмитриев, В. С. Хорев. — Томск : ТПУ, 2016. — 272 с. — ISBN 978-5-4387-0697-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	2016	Электронное	https://e.lanbook.com/book/107735
О	Сизов, В. Ф. Технологии капитального и текущего ремонта нефтяных скважин : учебное пособие / В. Ф. Сизов, О. Ю. Турская. — Ставрополь : СКФУ, 2017. — 195 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	2017	Электронное	https://e.lanbook.com/book/155157
О	Технологии и материалы для ремонта скважин : учебное пособие : [16+]. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 348 с. — Режим доступа: по подписке.	2023	Электронное	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726561
Д	Немков, М. В. Технология, техническое обслуживание и ремонт специальной нефтепромысловой техники : учебное пособие / М. В. Немков. — Тюмень : ТИУ, 2018. — 100 с. — ISBN 978-5-9961-1640-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	2018	Электронное	https://e.lanbook.com/book/138250
Д	Леонтьев, Д. С. Ремонт нефтяных и газовых скважин с применением комплекса «Непрерывная труба» : учебно-методическое пособие / Д. С. Леонтьев, А. А. Арсеньев. — Тюмень : ТИУ,	2023	Электронное	https://e.lanbook.com/book/461834

	2023. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.			
--	---	--	--	--

6. Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства

Распределение учебных изданий: О - Основное / Д - Дополнительное (О / Д)	Автор, название, издательство	Год издания	Форма издания: печатное / электронное	Места хранения
1	2	3	4	5
О	Горшкова, О. О. Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства : учебник : [16+] / О. О. Горшкова. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. – 204 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:	202	Электронное	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=725774
О	Системы автоматизации в нефтяной промышленности : учебное пособие : [16+] / М. Ю. Прахова, Е. А. Хорошавина, А. Н. Краснов, С. В. Емец ; под общ. ред. М. Ю. Праховой. – 2-е изд. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. – 304 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке.	2023	Электронное	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=725793
Д	Основы автоматизации горного и нефтегазового производства : учебное пособие : [16+] / Ю. В. Бебихов, Ю. А. Подкаменный, И. А. Якушев, Г. П. Двойченкова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. – 128 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке.	2023	Электронное	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=725772
Д	Системы автоматизации в газовой промышленности : учебное пособие : [16+] / М. Ю. Прахова, Э. А. Шаловников, А. Н. Краснов [и др.] ; под общ. ред. М. Ю. Праховой. – Москва ; Вологда : Инфра- Инженерия, 2019. – 481 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке.	2019	Электронное	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564228
Д	Шишов, О. В. Современные средства АСУ ТП : учебник :	2022	Электронное	https://biblioclub.ru/index.php

	[16+] / О. В. Шишов. – 2-е изд. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. – 532 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке.			
--	---	--	--	--

7. Методы увеличения нефтеотдачи.

Распределение учебных изданий: О - Основное / Д - Дополнительное (О / Д)	Автор, название, издательство	Год издания	Форма издания: печатное / электронное	Места хранения
1	2	3	4	5
О	Современные технологии интенсификации добычи высоковязкой нефти и оценка эффективности их применения : учебное пособие : [16+] / Д. Г. Антониади, А. М. Гапоненко, Г. Т. Вартумян, Ю. Г. Стрельцова. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 421 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке.	2019	Электронное	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564394
О	Кузнецов, А. И. Управление продуктивностью скважин : учебное пособие / А. И. Кузнецов, П. К. Германович. — Ульяновск : УлГУ, 2021. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	2021	Электронное	https://e.lanbook.com/book/314426
О	Гидравлический разрыв пласта : учебное пособие : [16+]. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. – 144 с. – Режим доступа: по подписке	2024	Электронное	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726477
Д	Гиляев, Г. Г. Управление продуктивностью нефтяных скважин : учебное пособие / Г. Г. Гиляев, Р. Г. Гиляев, О. А. Грибенников. — Краснодар : КубГТУ, 2024. — 207 с. — ISBN 978-5-8333-1320-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	2024	Электронное	https://e.lanbook.com/book/478328
Д	Коротенко, В. А. Физические основы разработки нефтяных месторождений и методов повышения нефтеотдачи : учебное пособие / В. А. Коротенко, А. Б. Кряквин, С. И. Грачёв. — Тюмень : ТИУ,	2014	Электронное	https://e.lanbook.com/book/55449

	2014. — 104 с. — ISBN 978-5-9961-0844-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.			
Д	Апасов, Т. К. Методы интенсификации добычи нефти и повышения нефтеотдачи для месторождений Западной Сибири : учебное пособие / Т. К. Апасов, Р. Т. Апасов, Г. Т. Апасов. — Тюмень : ТИУ, 2015. — 187 с. — ISBN 978-5-9961-1179-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	2015	Электронное	https://e.lanbook.com/book/91835