



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»**  
**Инженерно-технический институт**  
**Кафедра «Нефтегазовое дело»**

**АННОТАЦИЯ**

**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.12 «Основы эксплуатации и обслуживания объектов добычи нефти и газа»**

**Направление подготовки бакалавриата 21.03.01. - «Нефтегазовое дело»**

|    |   |   |  |
|----|---|---|--|
| 1. | <p><b>Цель изучения дисциплины</b></p> <p>Целями освоения дисциплины «Основы эксплуатации и обслуживания объектов добычи нефти и газа» является приобретение студентами знаний, вскрытие нефтяных пластов и оборудование забоев скважин, освоение скважин, вызов притока нефти, способов эксплуатации скважин, физических процессов подъема продукции из скважин на поверхность, приобретение навыков самостоятельной оценки и анализа промысловой ситуации, умение выбора оборудования и установления оптимальных условий его работы.</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <p>- является умение студентов использовать полученные знания в практической деятельности инженеров в области исследовании нефтяных скважин и пластов, методов увеличения продуктивности скважин, технологии методов повышения нефтеотдачи пластов при принятии решений выбора рациональных способов эксплуатации скважин при том или ином методе повышения нефтеотдачи.</p> |   |  |
| 2. | <p><b>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата</b></p> <p>Дисциплина «Основы эксплуатации и обслуживания объектов добычи нефти и газа» относится к вариативным дисциплинам Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. В соответствии с учебным планом период обучения по дисциплине – 5, 6-й семестр.</p>   |   |  |
| 3. | <p><b>Результаты освоения дисциплины (модуля) «Основы эксплуатации и обслуживания объектов добычи нефти и газа»</b></p>   |   |  |
|    | <p><b>Код и наименование компетенции</b></p>  | <p><b>Индикаторы</b></p>  | <p><b>Дескрипторы</b></p>  |
|    | <p><b>Компетенции</b></p>   |   |  |
|    | <p>ПК-2 Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с</p>   | <p>ПК-2.1.1Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования</p> <p>ПК-2.5Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического</p> | <p>Знать:</p> <p>- основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий;</p> <p>- технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных нефтегазовых технологий, и оборудования;</p> <p>- стандарты и технические условия.</p> |

|           |   |   |  |
|-----------|---|---|--|
|           | выбранной сферой профессиональной деятельности  | оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать принципы классификации нефтегазовых систем;</li> <li>- использовать навыки выявления и устранения "узких мест" производственного процесса;</li> <li>- использовать принципы работы оборудования для эксплуатации и капитального ремонта скважин.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами оценки и предотвращения экономического ущерба в процессе эксплуатации скважин и транспорта нефти и газа, а также управления качеством производственной деятельности;</li> <li>- методами технико-экономического анализа.</li> </ul>  |
|           | ПК-5<br>Способность оформлять технологическую, техническую, промысловую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности | <p>ПК-5.1.1 Применяет знания понятия и видов промысловой документации и предъявляемые к ним требования; ПК-5.1.2 Виды и требования к промысловой отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов</p> <p>ПК-5.2.1 Умеет формировать заявки на промысловые исследования, потребность в материалах</p> <p>ПК-5. 2.2 Вести промысловую документацию и отчетность</p> <p>ПК-5. 2.3 Пользоваться промысловыми базами данных, геологическими отчетами</p> <p>ПК-5.3 Владеет навыками ведения промысловой документации и отчетности</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- порядок проведения мониторинга эксплуатации месторождений нефти;</li> <li>- методы оценки показателей эксплуатации скважин;</li> <li>- влияние различных процессов, происходящих в пласте, на коэффициент продуктивности добывающей скважины;</li> <li>- передовые технологии по добыче нефти.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать технологические показатели работы скважин;</li> <li>- оценивать влияние на коэффициент продуктивности различных процессов, происходящих в пласте;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками осуществления подготовки исходных данных, обоснований для разработки программ модернизации и реконструкции оборудования по добыче нефти.</li> </ul> |
| <b>4.</b> | <b>Структура и содержание дисциплины</b>  |   |  |
|           | <b>4.1. Структура дисциплины</b>  |   |  |

| Вид учебной работы   | Всего                  | Порядковый номер семестра |     |  |  |
|--|------------------------|---------------------------|-----|--|--|
|  |                        | 5                         | 6   |  |  |
| Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе: | 63.е.                  |                           |     |  |  |
| Курсовой проект (работа)                                   | <i>Не предусмотрен</i> |                           |     |  |  |
| Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:     | 118                    | 68                        | 50  |  |  |
| Лекции   | 70                     | 36                        | 34  |  |  |
| Практические занятия, семинары                             | 48                     | 32                        | 16  |  |  |
| Лабораторные работы  |                        |                           |     |  |  |
| Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе: | 71                     | 4                         | 67  |  |  |
| КСР  |                        |                           |     |  |  |
| Экзамен  | 27                     |                           | 27  |  |  |
| Общая трудоемкость дисциплины                              | 216                    | 72                        | 144 |  |  |

#### Заочная форма обучения

| Вид учебной работы   | Всего                  | Порядковый номер семестра |     |  |  |
|--|------------------------|---------------------------|-----|--|--|
|  |                        | 5                         | 6   |  |  |
| Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе: | 6 з.е.                 |                           |     |  |  |
| Курсовой проект (работа)                                   | <i>Не предусмотрен</i> |                           |     |  |  |
| Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:     | 18                     | 8                         | 10  |  |  |
| Лекции   | 18                     | 8                         | 10  |  |  |
| Практические занятия, семинары                             |                        |                           |     |  |  |
| Лабораторные работы  |                        |                           |     |  |  |
| Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе: | 189                    | 64                        | 125 |  |  |
| КСР  |                        |                           |     |  |  |
| Экзамен  | 9                      |                           | 9   |  |  |
| Общая трудоемкость дисциплины                              | 216                    | 72                        | 144 |  |  |

#### 4.2. Содержание дисциплины

##### 4.2. Содержание дисциплины «Нефтегазопромысловое оборудование»

##### Тема 1. Введение

Введение. Предмет, цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки. История развития добычи нефти в России и зарубежом.

##### Тема 2. Геолого-физическая характеристика объекта разработки

Условия залегания продуктивных пластов; вещественный состав горных пород-коллекторов; состав пластовых флюидов, их фазовое состояние. Энергетическая характеристика состояния залежи. Коллекторы нефти и газа, их основные характеристики, пределы изменения, единицы измерения.

##### Тема 3. Запасы нефти и газа

Геологические и балансовые запасы нефти и нефтяного газа в залежи. Методы определения запасов нефти и газа. Коэффициенты извлечения нефти (КИН) при различных

режимах. Извлекаемые запасы нефти и газа. Расчет (оценка) КИН. Определение балансовых запасов нефти по картам эффективных нефтенасыщенных толщин. По утвержденному КИН определить извлекаемые запасы.

#### **Тема 4. Гидродинамические основы проектирования разработки нефтяных месторождений**

Виды гидродинамических режимов разработки нефтяных и газовых залежей, особенности их проявления. Депрессия на пласт. Понятие о системе разработки залежи, её основные характеристики. Классификация систем разработки, размещение скважин на площади месторождения. Оборудование и аппаратура для спуска приборов в скважину. Условия работы глубинных приборов и особенности их конструкции. Классификация глубинных приборов. Приборы с местной регистрацией. Глубинные дистанционные приборы.

#### **Тема 5. Расчет основных показателей разработки залежи нефти**

Обоснование фонда скважин. Размещение скважин на площади в зоне эффективных нефтенасыщенных толщин, обоснование расстояния между скважинами и системы заводнения.

Последовательность бурения и ввода скважин в эксплуатацию.

#### **Тема 6. Основные технологические проектные документы при разработке нефтяных месторождений**

Проект пробной эксплуатации залежи; технологическая схема разработки месторождения; проект разработки месторождения; авторский надзор за реализацией проектов и технологических схем разработки; анализ разработки залежи (месторождения). Основные технологические показатели разработки нефтяных месторождений. Стадии разработки нефтяных месторождений, их выделение и продолжительность. Основные показатели, которые характеризуют стадию, график разработки. Особенности измерения расходов жидкости и газа в скважинах. Глубинные расходомеры и дебитомеры. Классификация глубинных расходомеров. Измерение температур по стволу скважин. Устройство глубинных термометров.

#### **Тема 7. Методы увеличения нефтеотдачи пластов**

Разработка нефтяных залежей с применением физико-химических, тепловых, смешивающегося вытеснения и гидродинамических методов воздействия на пласт. Характеристика методов, критерии их применимости и ожидаемая технологическая эффективность. Обоснование дебита нефти одной скважины. Расчет годовой добычи нефти, жидкости, обводненности продукции и закачки воды. Последовательность ввода новых скважин. Определение текущего КИН.

#### **Тема 8. Динамометрирование скважин**

Классификация динамографов (гидравлические, механические, электрические). Схема гидравлического динамографа. Теоретическая динамограмма работы штангового насоса. Глубинные поплавковые уровнемеры. Пьезографы с дистанционной и местной регистрацией. Звукометрические методы измерения уровня жидкости (эхолоты). Наиболее характерные динамограммы глубинного насоса. Результаты проведенных исследований. Основные причины некачественной работы глубинно-насосного оборудования.

### **Раздел 2. Способы эксплуатации нефтяных и газовых скважин**

#### **Тема 9. Подъем жидкости в скважинах**

Теоретические основы подъема жидкости и газа из скважин. Физические основы процесса движения газожидкостной смеси (ГЖС) в вертикальных трубах. Потери давления при движении ГЖС в подъемнике, уравнение баланса давлений. Плотность идеальной и реальной ГЖС, методы ее определения. Связь между параметрами ГЖС и скольжением газа. Расчет кривых распределения давления в подъемных трубах. Структуры газожидкостных потоков.

### **Тема 10. Фонтанная эксплуатация нефтедобывающих скважин**

Виды фонтанирования: артезианское и газлифтное. Условия и принципы расчета фонтанирования. Эффективный газовый фактор, минимальное забойное давление фонтанирования, удельный расход газа. Предельная обводнённость. Формулы А.П.Крылова для расчёта фонтанного подъёмника на режимах оптимальной и максимальной подачи. Связь работы фонтанного подъёмника с работой пласта. Регулирование работы фонтанных скважин. Осложнения в работе фонтанных скважин. Исследование фонтанных скважин. Эксплуатация фонтанных скважин в осложнённых условиях.

### **Тема 11. Газлифтная эксплуатация нефтяных скважин**

Общие принципы. Конструкции газлифтных подъёмников. Пуск газлифтной скважины

в эксплуатацию, пусковое давление и методы его снижения. Периодический газлифт. Осложнения в работе газлифтных скважин. Исследование газлифтных скважин.

### **Тема 12. Эксплуатация нефтяных скважин установками скважинных штанговых насосов (УСШН)**

Принципиальная схема УСШН, назначение отдельных элементов установки. Проектирование эксплуатации скважин УСШН: оптимальное давление у приёма насоса, глубина подвески насоса; диаметр плунжера насоса; режим от качки (длина хода и число качаний); производительность и коэффициент подачи штангового насоса, составляющие коэффициента подачи; диаметр колонны насосно-компрессорных труб (НКТ); конструкция колонны штанг; нагрузки в точке подвеса штанг и максимальный крутящий момент на кривошипном валу редуктора; выбор станка-качалки (СК); энергетические показатели работы УСШН; показатели надёжности УСШН. Осложнения при эксплуатации скважин УСШН и способы их устранения. Периодическая эксплуатация малодебитных скважин. Эксплуатация скважин с УСШН в осложнённых условиях.

### **Тема 13. Эксплуатация нефтяных скважин погружными установками электроцентробежных насосов (УЭЦН)**

Принципиальная схема оборудования скважин установками ЭЦН, их основные элементы

и назначение. Основные рабочие характеристики ЭЦН, область рекомендованных режимов их работы. Проектирование эксплуатации скважин УЭЦН: определение давления на приёме насоса и глубины его подвески, расчет необходимого напора; выбор ЭЦН и погружного электродвигателя (ПЭД), габаритные размеры погружного агрегата, удельный расход электроэнергии при работе установки. Эксплуатация скважин с УЭЦН в осложнённых условиях.

### **Тема 14. Эксплуатация нефтяных скважин гидропоршневыми, винтовыми штанговыми,**

### **диафрагменными, струйными, другими типами насосов**

Принципиальные схемы, основные характеристики гидропоршневых, винтовых, диафрагменных и струйных насосов. Основы выбора рационального способа эксплуатации скважин.

### **Тема 15. Раздельная эксплуатация двух нефтяных или газовых пластов в одной скважине**

Общие принципы, условия применения и принципиальные схемы оборудования. Обслуживание добывающих и нагнетательных скважин.

## **Раздел 3. Подземный ремонт и осложнения при эксплуатации скважин**

### **Тема 16. Текущий и капитальный ремонт скважин**

|    |  |
|----|--|
|    | <p>Виды ремонта - наземный и подземный, текущий и капитальный. Технические средства для подземного ремонта скважин. Глушение скважины. Ликвидация песчаных пробок в скважинах. Ремонтно-изоляционные работы.</p> <p><b>Тема. 17. Увеличение производительности скважин</b></p> <p>Воздействие на прискважинные зоны пласта (ПЗП): методы, способы, технологии. Воздействие на ПЗП в терригенных и карбонатных коллекторах. Методы оценки эффективности работ по воздействию на призабойную зону пласта.</p> <p><b>Тема 18. Осложнения при эксплуатации скважин</b></p> <p>Виды осложнения при эксплуатации скважин. Методы предупреждения и борьбы с осложнениями. Коэффициенты эксплуатации и использования скважин, межремонтный период их работы. Нарботка скважинного оборудования на отказ.</p>   |
| 5. | <p><b>Образовательные технологии</b></p> <p>При обучении дисциплины используются следующие образовательные технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации;</li> <li>- технология разно уровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учетом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал;</li> <li>- информационно-коммуникационные технологии - расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности.</li> </ul> <p>В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных и творческих проектов, ведения научных исследований;</li> <li>- технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся;</li> <li>- технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных и творческих задач, особенно в сфере выставочной деятельности и проведения мастер-классов;</li> <li>- технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.</li> </ul> <p>Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.</p> <p>Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.</p> |
| 6. | <p><b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet»; информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b></p>  |
|    |  |

|    |   | Название ресурса   | Ссылка/доступ   |
|----|---|--|---|
|    |   | Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»                     | <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>   |
|    |   | «Образовательный ресурс России»  | <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>                             |
|    |   | Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА | <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>   |
|    |   | Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)                           | <a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a>   |
|    |   | Русская виртуальная библиотека   | <a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a>   |
|    |   | Кабинет русского языка и литературы  | <a href="http://ruslit.ioso.ru">http://ruslit.ioso.ru</a>   |
|    |   | Национальный корпус русского языка   | <a href="http://ruscorpora.ru">http://ruscorpora.ru</a>   |
|    |   | Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»                                     | <a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm</a> |
|    |   | Научная электронная библиотека «e-Library»   | <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>                             |
|    |   | Электронно-библиотечная система IPRbooks   | <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>   |
|    |   | Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо»                     | <a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a>   |
|    |   | Информационно-правовая система «Консультант-плюс»  | Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ                                   |
|    |   | Электронно-библиотечная система «Юрайт»  | <a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>                                   |
| 7. | <b>Формы текущего контроля</b>  |  |   |
|    | Тестирование; проверка контрольных работ, докладов, рефератов; опрос студентов на учебных занятиях, курсовая работа |  |   |
| 8. | <b>Форма промежуточного контроля</b>  |  |   |
|    | Экзамен   |  |   |

Разработчик: \_\_\_\_\_ / к.т.н., доц. Булчаев Н. Д.