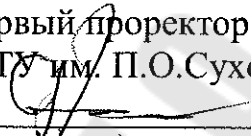


Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор
ГГТУ им. П.О.Сухого


_____ О.Д. Асенчик
(подпись)

15.12. 2015
(дата утверждения)

Регистрационный № УД- 25-08/уч.

СКВАЖИННАЯ ДОБЫЧА НЕФТИ И ГАЗА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных
и газовых месторождений»

Учебная программа составлена на основе:
образовательного стандарта ОСРБ 1-51 02 02 - 2007
учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О.Сухого» специальности 1-51 02 02
«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»
№ 1 51-1-12/уч. 17.09.2013; № 1 51-1-13/уч. 12.02.2014;
№ 1 51-1-58/уч. 21.09.2013; № 1 51-1-35/уч. 13.02.2014

СОСТАВИТЕЛЬ:

Н.П. Коляда, старший преподаватель кафедры «Разработка, эксплуатация
нефтяных месторождений и транспорт нефти» учреждения образования «Го-
мельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Е. Е. Кученева, заведующий лабораторией разработки документов в области
охраны труда промышленной и пожарной безопасности БелНИПИнефть,
кандидат технических наук;

А.Г. Ракутько, заведующая отделом исследования нефти и нефтепродуктов
БелНИПИнефть, кандидат технических наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Разработка, эксплуатация нефтяных месторождений и транспорт
нефти» учреждения образования «Гомельский государственный технический
университет имени П.О.Сухого»
(протокол № 2 от 05.10.2015);

Научно-методическим советом машиностроительного факультета учрежде-
ния образования «Гомельский государственный технический университет
имени П.О.Сухого»
(протокол № 3 от 09.11.2015); *УД-НП-157/72*

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования
«Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»
(протокол № 2 от 03.12.2015); *УД_з - 042 - 224*

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельского госу-
дарственного технического университета имени П.О. Сухого»
(протокол № 2 от 08.12.2015).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа составлена на основании образовательного стандарта Республики Беларусь и учебных планов специальности 1-51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений».

Цель и задачи дисциплины «Скважинная добыча нефти и газа».

Целью курса является овладение вопросами эксплуатации нефтяных скважин, методиками технологических и технических расчетов в добыче нефти.

Важнейшими задачами являются ознакомление студентов с вопросами теории и практики эксплуатации нефтяных скважин, выбор оптимальной технологии добычи нефти, определение и расчет технических и технологических параметров эксплуатации нефтяных скважин; приобретение знаний о физических закономерностях в области нефтедобычи.

В рамках программы дисциплины рассматриваются вопросы техники и технологии добычи нефти на современном этапе развития нефтедобывающей отрасли, а также перспективные направления развития процессов добычи нефти.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- теоретические основы подъема жидкости и газа из скважины;
- способы освоения скважин и подготовки скважины к эксплуатации;

уметь:

- выбирать рациональный способ эксплуатации нефтяной и газовой скважины;
- выбирать способ и технологию вывода скважины в эксплуатацию;

владеть:

- методиками технологических и технических расчетов в добыче нефти;
- способами эксплуатации нефтяных и газовых скважин.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны обладать следующими компетенциями:

требования к академическим компетенциям:

- уметь работать самостоятельно и постоянно повышать свой профессиональный уровень;
- уметь применять полученные базовые научно-теоретические знания для решения научных и практических задач в области создания и совершенствования инновационных технологий электрохимических производств;
- уметь использовать технические и программные средства компьютер-

ной техники;

- уметь грамотно оформлять различные документы и излагать результаты исследований;

- уметь формулировать и выдвигать новые идеи;

требования к социально-личностным компетенциям:

- иметь высокую гражданственность и патриотизм, знать права и соблюдать обязанности гражданина;

- иметь способность к социальному взаимодействию и межличностным коммуникациям;

- знать и соблюдать нормы здорового образа жизни;

- уметь работать в коллективе;

требования к профессиональным компетенциям:

- контролировать и поддерживать трудовую и производственную дисциплину;

- составлять документацию (графики работ, инструкции, планы, заявки, деловые письма и т.п.), а также отчетную документацию по установленным нормам;

- взаимодействовать со специалистами смежных профессий;

- готовить доклады, материалы к презентациям и представлять на них;

- самостоятельно или в составе группы специалистов по проектированию разработки нефтяных и газовых месторождений разрабатывать перспективный план развития разработки и эксплуатации нефтяного или газового месторождения, выполнять технико-экономическое обоснование вариантов разработки месторождения;

- разрабатывать проект строительства скважины;

- выбирать эффективный критерий оптимальной эксплуатации нефтяного и газового месторождения и на его основе осуществлять эксплуатацию нефтяного и газового месторождения;

- осуществлять подбор нефтегазопромыслового оборудования для различных технологических процессов на основе инженерных расчетов;

- намечать основные этапы научных исследований;

- используя показания технологического процесса эксплуатации нефтяного и газового месторождения, работы нефтегазопромыслового оборудования создавать условия для соответствия эксплуатации нефтяного и газового месторождения действующим стандартам, правилам и нормам;

- на основе анализа показателей режимов, параметров работы скважин и технического состояния оборудования выявлять причины неэффективной эксплуатации нефтяного и газового месторождения, разрабатывать пути по-

вышения эффективности эксплуатации скважин;

- ставить задачу и обоснованно выбирать технологический режим эксплуатации скважин на основе технико-экономических расчетов;

- обеспечивать обучение персонала, работающего на объектах нефтегазового комплекса, правилам безопасности и осуществлять своевременную проверку знаний;

- осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективам развития отрасли, инновационным технологиям, проектам и решениям;

- определять цели инноваций и способы их достижения;

- разрабатывать новые нефтегазовые технологии на основе математического моделирования и оптимизации;

- составлять договоры на выполнение научно-исследовательских работ, а также договоры о совместной деятельности по освоению новых технологий.

Дисциплина «Скважинная добыча нефти и газа» связана с дисциплинами «Геологические основы нефтяных и газовых месторождений», «Физика горных пород, процессов и нефтегазового пласта», «Механика жидкости и газа».

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Скважинная добыча нефти и газа» в соответствии с учебным планом студентов по специальности 1-51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» составляет 288 часов. Трудоемкость учебной дисциплины, выраженная в зачетных единицах – 6,5.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам

Виды занятий, курсы, семестры и формы текущей аттестации	Форма получения высшего образования - дневная	Форма получения высшего образования - заочная
Курс	3, 4	4,5
Семестр	6, 7,8	8,9,10
Лекции (час.)	102	20
Практические занятия (час.)	18	4
Лабораторные занятия (час)	34	8
Всего аудиторных (часов)	154	32
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине		
Экзамен	7	10
Зачет	6	9
Курсовая работа	8	10

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение

Цели и задачи дисциплины, связь ее с фундаментальными и прикладными дисциплинами. Краткая история развития нефтедобывающей промышленности.

Современные технологии скважинной добычи. Основные направления в совершенствовании процессов и оборудования.

Тема 2. Подготовка скважин к эксплуатации и освоение скважин

Приток жидкости к скважине. Уравнение Дюпюи. Призабойная зона скважины. Требования к конструкциям скважин и забоев. Гидродинамическое совершенство скважин. Физические процессы, протекающие в призабойной зоне скважин в период вскрытия. Основы вторичного вскрытия. Оценка эффективности работ по вскрытию. Оборудование для вторичного вскрытия.

Теоретические основы процесса вызова притока из скважин. Методы и способы вызова притока. Критерии выбора соответствующих методов и способов. Основы реологии жидкостей. Расчет основных гидродинамических характеристик при промывке скважин.

Расчет процесса вызова притока методом замены жидкости. Технология и техника освоения методом замены жидкости.

Основы расчета процесса освоения с использованием газожидкостных смесей. Применяемая техника. Технологии вызова притока с применением компрессоров. Освоение скважин глубинными насосами. Особенности освоения нагнетательных скважин.

Тема 3. Искусственное воздействие на залежь нефти

Цели общего и локального воздействия. Теоретические основы методов воздействия с целью интенсификации добычи нефти и классификация способов воздействия на залежь. Требования к конструкции скважин.

Принципы и механизм различных способов воздействия на пласт (поддержание пластового давления закачкой воды, газа; водогазовая репрессия; перспективные методы воздействия на пласт). Системы заводнения, технология их осуществления, применяемая техника и эффективность систем.

Классификация способов воздействия на призабойную зону скважин. Технологические процессы при различных способах воздействия на призабойную зону скважин. Основы технологических расчетов процессов воздействия на пласт.

Физические основы и принципы расчета процессов при кислотных обработках, при гидравлическом разрыве пласта, при тепловом и комбинированном воздействии. Применяемые при этом технические средства. Критерии технологической и технико-экономической эффективности способов воздействия.

Основы развития перспективных способов воздействия: замкнутые

технологические процессы, безотходные и ресурсосберегающие технологии.

Тема 4. Гидродинамические исследования скважин

Цели и задачи исследования скважин. Классификация методов исследования.

Теоретические основы, технология проведения, применяемая техника и приборы, интерпретация результатов гидродинамических исследований на стационарных режимах и нестационарном режиме работы скважин.

Основы термодинамического исследования скважин. Интерпретация результатов.

Специальные методы исследования скважин: теоретические основы, применяемые приборы, технология исследования.

Тема 5. Теоретические основы подъема жидкости из скважин

Продукция добывающих скважин при различных методах воздействия на пласт. Отличительные особенности газожидкостных смесей. Структуры газожидкостных систем.

Физическая сущность процесса подъема жидкости. Газлифтный эффект. Баланс энергии в скважине с учетом фазовых превращений. Основные способы эксплуатации скважин. Подъем продукции за счет различных энергетических источников. Классификация подъемников и основные закономерности их работы.

Результаты экспериментального исследования процессов подъема продукции. Опыты академика А.П. Крылова.

Физические процессы, происходящие в скважине, их теоретическое описание и принципы расчета на ЭВМ. Теплообмен в процессе подъема продукции в скважине.

Принципы управления физическими процессами, происходящими в скважине. Основные критерии управления. Направленное воздействие на усиление положительных сторон процессов и на подавление отрицательных. Перспективы совершенствования процесса подъема продукции скважин.

Тема 6. Способы эксплуатации скважин

Фонтанирование и место фонтанного способа эксплуатации. Условие фонтанирования, возможные методы продления фонтанирования. Используемое оборудование, эксплуатация и исследование фонтанных скважин.

Область применения и перспективы газлифтной эксплуатации. Типы газлифтных подъемников. Технология пуска компрессорной скважины в работу. Физические процессы, происходящие при пуске и работе компрессорной скважины. Газлифтные клапаны. Плунжерный лифт. Принципы расчета газлифтного подъемника на ЭВМ. Оборудование, эксплуатация и исследование газлифтных скважин. Замкнутые технологические циклы.

Основные виды глубиннонасосных установок, их общая характеристика, области применения и перспективы дальнейшего развития. Схема и принцип действия УСШН. Классификация плунжерных глубинных насосов.

Теоретические основы рабочего процесса различных типов плунжерных насосов. Физические процессы, происходящие в насосах. Рабочий процесс установки. Взаимосвязь рабочего процесса насоса с рабочим процессом установки в целом. Принципы подбора и оптимизации работы УСШН с применением ЭВМ. Эксплуатация и исследование работы УСШН. Перспективы их совершенствования.

Схема и принцип действия УЭЦН. Характеристика насоса. Физические процессы, протекающие в различных элементах установки при движении в них продукции скважин. Влияние различных факторов на работоспособность установки. Оптимальное, допустимое и предельное давление на приеме. Принципы подбора установок с использованием ЭВМ. Эксплуатация и исследование установок. Перспективы совершенствования.

Установки гидравлических поршневых насосов (УГПН). Принципиальные схемы установок, область применения. Основы расчета УГПН. Особенности эксплуатации и исследования

Установки струйных насосов. Область возможного применения. Расчет струйных насосных установок.

Установки электрических винтовых насосов, область и особенности их применения. Расчет электрических винтовых насосов.

Диафрагменные насосы. Расчет диафрагменных насосов.

Тема 7. Эксплуатация скважин с осложненными условиями

Факторы, осложняющие процесс эксплуатации скважин. Влияние современных методов повышения нефтеотдачи и методов интенсификации добычи нефти на процесс эксплуатации скважин. Учет осложняющих факторов, основы расчета процесса эксплуатации различными способами.

Периодическая эксплуатация. Перспективы совершенствования эксплуатации скважин с осложненными условиями.

Тема 8. Математическое моделирование добывающих систем и их адаптация к условиям эксплуатации скважин

Добывающая система и ее элементы. Математическое описание работы отдельных элементов и системы в целом. Принципы построения моделей и оценка влияния различных факторов на эффективность работы системы.

Принципы адаптирования системы к конкретным условиям скважин. Применение адаптируемых моделей к решению практических задач добычи нефти.

Тема 9. Выбор рационального способа эксплуатации скважин и анализ результатов эксплуатации

Основные критерии выбора способа эксплуатации. Ограничения в выборе способа эксплуатации. Возможные методы решения задачи. Основы технико-экономических расчетов.

Методы анализа промысловых результатов эксплуатации скважин. Использование результатов анализа в практической деятельности инженера.

ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Целью курсовой работы является: закрепить знания и навыки технологических расчетов по технике и технологии нефтедобычи, научиться работать с научно-методической и технической литературой.

Задание на курсовую работу состоит из пяти разделов.

Первый раздел: Одновременная эксплуатация нескольких нефтяных пластов.

Скважина несовершенная по характеру вскрытия, одновременно эксплуатирующая 4 нефтеносных пропластка, исследована методом установившихся отборов. Скважина совершена по степени вскрытия.

Определить коэффициенты несовершенства скважины по характеру вскрытия, суммарный дебит пропластков, при соответствующем давлении, коэффициенты проницаемости и гидропроводности пропластков, характеристику перетоков жидкости после остановки скважины, минимальный дебит, при котором не происходит поглощение жидкости. Расчет провести графически и аналитическим способом.

Второй раздел: Расчет кривых распределения давления в колонне подъемных труб.

Построить кривую распределения давления в колонне подъемных труб и соответствующий ее дебит для первого пласта для вертикальной скважины глубиной равной $H_{скв} = 0,5R_{пл1} / \rho_n * g$, давлении насыщения $R_{нас} = 0,7R_{пл1}$, функции изменения истинной объемной доли газа в потоке в зависимости от давления $\varphi_r = R_n / R_{нас}$, текущий дебит по газу $Q_g = \varphi_r * Q$ диаметр подъемных труб $D = 63$ мм, забойное давление $R_{заб} = 0,85R_{пл1}$.

Третий раздел: Расчет эксплуатации установки электроцентробежных насосов.

Рассчитать Q для первого пласта полученного в задании №2 параметры эксплуатации ЭЦН для следующих условий: текущее пластовое давление для эксплуатации $R_{плуэцн} = 0,45 R_{пл1}$, обводненность продукции скважины $\beta_{в} = n\%$, то есть $\beta_{в} = 07\%$, функции изменения объемной расходной доли газа в потоке в зависимости от давления $\beta_g = \varphi_g$ (φ_r – функция распределения истинной доли газа в потоке в зависимости от давления рассчитанная в задании №2), забойное давление, коэффициент продуктивности пласта остается неизменным. Давление на устье $R_u = 1$ МПа. Нарисовать установку центробежного насоса с обозначением всех составных частей. Нарисовать в масштабе скважину с указанием всех рассчитанных уровней (отсчет вести от устья).

Четвертый раздел: Расчет эксплуатации скважины установкой штанговых глубинных насосов.

Рассчитать Q для первого пласта полученного в задании №2 параметры эксплуатации ШГН для следующих условий: текущее пластовое давление для эксплуатации $R_{плушгн} = 0,35 R_{пл1}$, обводненность продукции скважины $\beta_{в} = n$, функции изменения объемной расходной доли газа в потоке в зависимости от давления $\beta_g = \varphi_g$ (φ_r – функция распределения истинной доли газа в потоке в зависимости от давления рассчитанная в задании №2), забойное давление, коэффициент продуктивности пласта остается неизменным. Дав-

ление на устье $P_u = 1 \text{ МПа}$. Нарисовать установку штангового глубинного насоса с обозначением всех составных частей. Нарисовать в масштабе скважину с указанием всех рассчитанных уровней (отсчет вести от устья).

Пятый раздел: Расчет гидравлического разрыва пласта

Составить план проведения гидроразрыва пласта №3, выбрать рабочие жидкости и оценить показатели процесса.

Согласно МУК № 3447 каждому студенту (согласно своему варианту) выбираются индивидуальные данные для расчета данных разделов курсовой работы.

Количество часов на курсовую работу по учебной дисциплине 48 часов.

Трудоемкость курсовой работы по учебной дисциплине, выраженная в зачетных единицах – 1 .

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение	2						
1.1	Цели и задачи дисциплины, связь ее с фундаментальными и прикладными дисциплинами.	1						зачет
1.2	Современные технологии скважинной добычи. Основные направления в совершенствовании процессов и оборудования.	1						зачет
2	Подготовка скважин к эксплуатации и освоение скважин	14	2		2			
2.1	Приток жидкости к скважине. Уравнение Дюпюи. Призабойная зона скважины. Требования к конструкциям скважин и забоев. Оценка эффективности работ по вскрытию.	4	2		2			отчет по лаб. и прак. работам
2.2	Теоретические основы процесса вызова притока из скважин. Методы и способы вызова притока. Расчет основных гидродинамических характеристик при промывке скважин.	4						зачет
2.3	Расчет процесса вызова притока методом замены жидкости. Технология и техника освоения методом замены жидкости.	2						зачет
2.4	Основы расчета процесса освоения с использованием газожидкостных смесей. Применяемая техника. Технологии вызова притока с применением компрессоров.	4						зачет
3	Искусственное воздействие на залежь нефти	14	4		4			
3.1	Цели общего и локального воздействия. Теоретические основы методов воздействия с целью интенсификации добычи нефти и классификация способов воздействия на залежь.	2						зачет

3.2	Принципы и механизм различных способов воздействия на пласт. Системы заводнения, технология их осуществления, применяемая техника.	2	2		2			зачет
3.3	Классификация способов воздействия на призабойную зону скважин. Технологические процессы при различных способах воздействия на призабойную зону скважин.	4						зачет
3.4	Физические основы и принципы расчета процессов при кислотных обработках, при гидравлическом разрыве пласта, при тепловом и комбинированном воздействии.	4	2		2			отчет по лаб. и практич. работам
3.5	Основы развития перспективных способов воздействия: замкнутые технологические процессы, безотходные и ресурсосберегающие технологии.	2						зачет
4	Гидродинамические исследования скважин	12			6			
4.1	Цели и задачи исследования скважин. Классификация методов исследования.	2						зачет
4.2	Теоретические основы, технология проведения, интерпретация результатов гидродинамических исследований на стационарных режимах и нестационарном режиме работы скважин.	4			4			отчет по лаб. работе
4.3	Основы термодинамического исследования скважин. Интерпретация результатов.	4			2			отчет по лаб. работе
4.4	Специальные методы исследования скважин: теоретические основы, применяемые приборы, технология исследования.	2						зачет
5	Теоретические основы подъема жидкости из скважин	18	6		4			
5.1	Продукция добывающих скважин при различных методах воздействия на пласт. Отличительные особенности газожидкостных смесей. Структуры газожидкостных систем.	4	2					отчет по практич. работе
5.2	Физическая сущность процесса подъема жидкости. Газлифтный эффект. Баланс энергии в скважине с учетом фазовых превращений. Основные способы эксплуатации скважин.	4	2		2			отчет по практич. и лаб. работам

5.3	Результаты экспериментального исследования процессов подъема продукции. Опыты академика А.П. Крылова.	4					зачет
5.4	Физические процессы, происходящие в скважине, их теоретическое описание и принципы расчета на ЭВМ.	4	2		2		отчет по практич. и лаб. работам
5.5	Принципы управления физическими процессами, происходящими в скважине. Основные критерии управления. Перспективы совершенствования процесса подъема продукции скважин.	2					экзамен
6	Способы эксплуатации скважин	30	6		16		
6.1	Фонтанирование и место фонтанного способа эксплуатации. Условие фонтанирования, возможные методы продления фонтанирования. Используемое оборудование, эксплуатация и исследование фонтанных скважин.	4	2		2		отчет по практич. и лаб. работам
6.2	Область применения и перспективы газлифтной эксплуатации. Типы газлифтных подъемников. Технология пуска компрессорной скважины в работу. Принципы расчета газлифтного подъемника на ЭВМ.	4	4		2		отчет по практич. и лаб. работам
6.3	Основные виды глубиннонасосных установок, их общая характеристика, области применения и перспективы дальнейшего развития. Схема и принцип действия УСШН. Классификация плунжерных глубинных насосов.	4					экзамен
6.4	Теоретические основы рабочего процесса различных типов плунжерных насосов. Рабочий процесс установки. Принципы подбора и оптимизации работы УСШН с применением ЭВМ.	6			6		отчет по лаб. работе
6.5	Схема и принцип действия УЭЦН. Характеристика насоса. Принципы подбора установок с использованием ЭВМ. Эксплуатация и исследование установок. Перспективы совершенствования.	4			4		отчет по лаб. работе
6.6	Установки гидравлических поршневых насосов (УГПН). Принципиальные схемы установок, область применения. Основы расчета УГПН.	2					экзамен

6.7	Установки струйных насосов. Область возможного применения. Расчет струйных насосных установок.	2			2			отчет лаб. работе
6.8	Установки электрических винтовых насосов, область и особенности их применения. Расчет электрических винтовых насосов.	2						экзамен
6.9	Диафрагменные насосы. Расчет диафрагменных насосов.	2						экзамен
7	Эксплуатация скважин с осложненными условиями	4						
7.1	Факторы, осложняющие процесс эксплуатации скважин. Влияние современных методов повышения нефтеотдачи и методов интенсификации добычи нефти на процесс эксплуатации скважин.	2						экзамен
7.2	Периодическая эксплуатация. Перспективы совершенствования эксплуатации скважин с осложненными условиями.	2						экзамен
8	Математическое моделирование добывающих систем и их адаптация к условиям эксплуатации скважин	4			2			
8.1	Добывающая система и ее элементы. Математическое описание работы отдельных элементов и системы в целом.	2						экзамен
8.2	Принципы адаптирования системы к конкретным условиям скважин. Применение адаптируемых моделей к решению практических задач добычи нефти.	2			2			отчет по лаб. работе
9	Выбор рационального способа эксплуатации скважин и анализ результатов эксплуатации	4						
9.1	Основные критерии выбора способа эксплуатации. Ограничения в выборе способа эксплуатации. Основы технико-экономических расчетов.	2						экзамен
9.2	Методы анализа промысловых результатов эксплуатации скважин. Использование результатов анализа в практической деятельности инженера.	2						экзамен

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(заочная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение	1						
1.1	Цели и задачи дисциплины, связь ее с фундаментальными и прикладными дисциплинами.	0,5						зачет
1.2	Современные технологии скважинной добычи. Основные направления в совершенствовании процессов и оборудования.	0,5						зачет
2	Подготовка скважин к эксплуатации и освоение скважин	2			2			
2.1	Приток жидкости к скважине. Уравнение Дюпюи. Призабойная зона скважины. Требования к конструкциям скважин и забоев. Оценка эффективности работ по вскрытию.	0,5			2			отчет по лаб. работе
2.2	Теоретические основы процесса вызова притока из скважин. Методы и способы вызова притока. Расчет основных гидродинамических характеристик при промывке скважин.	0,5						зачет
2.3	Расчет процесса вызова притока методом замены жидкости. Технология и техника освоения методом замены жидкости.	0,5						зачет
2.4	Основы расчета процесса освоения с использованием газожидкостных смесей. Применяемая техника. Технологии вызова притока с применением компрессоров.	0,5						зачет
3	Искусственное воздействие на залежь нефти	2						
3.1	Цели общего и локального воздействия. Теоретические основы методов воздействия с целью интенсификации добычи нефти и классификация способов воздействия на залежь.	0,25						зачет

3.2	Принципы и механизм различных способов воздействия на пласт. Системы заводнения, технология их осуществления, применяемая техника.	0,5						зачет
3.3	Классификация способов воздействия на призабойную зону скважин. Технологические процессы при различных способах воздействия на призабойную зону скважин.	0,5						зачет
3.4	Физические основы и принципы расчета процессов при кислотных обработках, при гидравлическом разрыве пласта, при тепловом и комбинированном воздействии.	0,5						зачет
3.5	Основы развития перспективных способов воздействия: замкнутые технологические процессы, безотходные и ресурсосберегающие технологии.	0,25						зачет
4	Гидродинамические исследования скважин	2			2			
4.1	Цели и задачи исследования скважин. Классификация методов исследования.	0,5						зачет
4.2	Теоретические основы, технология проведения, интерпретация результатов гидродинамических исследований на стационарных режимах и нестационарном режиме работы скважин.	0,5			2			отчет по лаб. работе
4.3	Основы термодинамического исследования скважин. Интерпретация результатов.	0,5						зачет
4.4	Специальные методы исследования скважин: теоретические основы, применяемые приборы, технология исследования.	0,5						зачет
5	Теоретические основы подъема жидкости из скважин	3						
5.1	Продукция добывающих скважин при различных методах воздействия на пласт. Отличительные особенности газожидкостных смесей. Структуры газожидкостных систем.	0,5						зачет
5.2	Физическая сущность процесса подъема жидкости. Газлифтный эффект. Баланс энергии в скважине с учетом фазовых превращений. Основные способы эксплуатации скважин.	1						зачет

5.3	Результаты экспериментального исследования процессов подъема продукции. Опыты академика А.П. Крылова.	0,5						зачет
5.4	Физические процессы, происходящие в скважине, их теоретическое описание и принципы расчета на ЭВМ.	0,5						зачет
5.5	Принципы управления физическими процессами, происходящими в скважине. Основные критерии управления. Перспективы совершенствования процесса подъема продукции скважин.	0,5						экзамен
6	Способы эксплуатации скважин	4	4		4			
6.1	Фонтанирование и место фонтанного способа эксплуатации. Условие фонтанирования, возможные методы продления фонтанирования. Используемое оборудование, эксплуатация и исследование фонтанных скважин.	0,5	2					отчет по практич. работе
6.2	Область применения и перспективы газлифтной эксплуатации. Типы газлифтных подъемников. Технология пуска компрессорной скважины в работу. Принципы расчета газлифтного подъемника на ЭВМ.	0,5	2					отчет по практич. работе
6.3	Основные виды глубиннонасосных установок, их общая характеристика, области применения и перспективы дальнейшего развития. Схема и принцип действия УСШН. Классификация плунжерных глубинных насосов.	0,5						экзамен
6.4	Теоретические основы рабочего процесса различных типов плунжерных насосов. Рабочий процесс установки. Принципы подбора и оптимизации работы УСШН с применением ЭВМ.	0,5			2			отчет по лаб. работе
6.5	Схема и принцип действия УЭЦН. Характеристика насоса. Принципы подбора установок с использованием ЭВМ. Эксплуатация и исследование установок. Перспективы совершенствования.	0,5			2			отчет по лаб. работе
6.6	Установки гидравлических поршневых насосов (УГПН). Принципиальные схемы установок, область применения. Основы расчета УГПН.	0,5						экзамен

6.7	Установки струйных насосов. Область возможного применения. Расчет струйных насосных установок.	0,25						экзамен
6.8	Установки электрических винтовых насосов, область и особенности их применения. Расчет электрических винтовых насосов.	0,5						экзамен
6.9	Диафрагменные насосы. Расчет диафрагменных насосов.	0,25						экзамен
7	Эксплуатация скважин с осложненными условиями	2						
7.1	Факторы, осложняющие процесс эксплуатации скважин. Влияние современных методов повышения нефтеотдачи и методов интенсификации добычи нефти на процесс эксплуатации скважин.	1						экзамен
7.2	Периодическая эксплуатация. Перспективы совершенствования эксплуатации скважин с осложненными условиями.	1						экзамен
8	Математическое моделирование добывающих систем и их адаптация к условиям эксплуатации скважин	2						
8.1	Добывающая система и ее элементы. Математическое описание работы отдельных элементов и системы в целом.	1						экзамен
8.2	Принципы адаптирования системы к конкретным условиям скважин. Применение адаптируемых моделей к решению практических задач добычи нефти.	1						экзамен
9	Выбор рационального способа эксплуатации скважин и анализ результатов эксплуатации	2						
9.1	Основные критерии выбора способа эксплуатации. Ограничения в выборе способа эксплуатации. Основы технико-экономических расчетов.	1						экзамен
9.2	Методы анализа промысловых результатов эксплуатации скважин. Использование результатов анализа в практической деятельности инженера.	1						экзамен

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. МУК 3502 Курс лекций "Скважинная добыча нефти и газа" по одноименной дисциплине для студентов специальности 1-51 02 02 "Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений" дневной и заочной форм обучения / А. В. Захаров; Каф. "Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений и транспорт нефти". - Гомель : ГГТУ, 2007. - 37с.
2. Гидродинамические исследования скважин и методы обработки результатов измерений / Р. С. Хисамов и др. - Москва : ВНИИОЭНГ, 2000. - 227с. - Библиогр.: с.225-226.
3. Мищенко И.Т. Расчеты в добыче нефти. - М.: Недра, 1989. - 240 с.
4. Муравьев В.М. Спутник нефтяника. М.: Недра, 1997. – 304 с.
5. Муравьев В.М. Эксплуатация нефтяных и газовых скважин. М.: Недра, 1978. – 448 с.
6. Нефтегазовые технологии [Электронный ресурс]. - Москва : РГУ нефти и газа, 2005. - 1 электр. опт. диск (2 CD). - (Электронная библиотека). - Progr. обеспеч.: Windows 95/98/ME/NT4.0/2000/XP; Internet Explorer 4.0 или выше; Adobe Reader 4/0 или выше. - Загл. с этикетки диска.
7. Минеев, Б. П. Практическое руководство по испытанию скважин / Б. П. Минеев, Н. А. Сидоров. - Москва: Недра, 1981.- 280 с.
8. Захаров, А. В. Скважинная добыча нефти и газа: практикум / А. В. Захаров, С. В. Козырева, Т. В. Атвиновская. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2012. – 67 с.
9. Дунюшкин, И. И. Расчеты физико – химических свойств пластовой и промышленной нефти и воды: учеб. пособие для вузов / И. И. Дунюшкин, И. Т. Мищенко, Е. И. Елисеева.-Москва: Нефть и газ, 2004.-446 с.

Дополнительная литература

10. Богданов А.А. Погружные центробежные электронасосы для добычи нефти / А.А. Богданов. - М.: Недра, 1981. - 272 с.
11. Чичеров Л.Г. Расчет и конструирование нефтепромыслового оборудования / Л.Г. Чичеров. - М.: Недра, 1987. - 422с.
12. Ивановский В.Н. Установки погружных центробежных насосов для добычи нефти / В.Н. Ивановский, С.С. Пекин, А.А. Сабиров. - М.: Нефть и газ, 2002. – 256с.
13. Персиянцев М.Н. Добыча нефти в осложненных условиях. - ООО "Недра-Бизнесцентр", 2000. - 653 с.
14. МУК 3447 Методические указания "Скважинная добыча нефти и газа" к курсовой работе по одноименному курсу для студентов специальности 1-51 02 02 "Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений" / А. В. Захаров; Каф. "Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений и

транспорт нефти". - Гомель : ГГТУ, 2007. - 30с.

15. Молчанов А.Г. Нефтепромысловые машины и механизмы / А.Г. Молчанов, Л.Г. Чичеров. - М.: Недра, - 1983.

16. Ивановский В.Н. Скважинные насосные установки для добычи нефти / В.Н. Ивановский, В.И. Дарищев, А. А. Сабиров, В.С. Каштанов. - М.: ГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2002.-824 с.

17. Абдулин Ф.С. Добыча нефти и газа. М.: Недра, 1983. – 368 с.

18. Адонин А.И. Добыча нефти штанговыми насосами. - М.: Недра, 1979.- 425 с.

19. Справочник по добыче нефти. В. В. Андреев, К.Р. Уразаков, В.У. Далимов и др.; Под ред. К.Р. Уразакова. - М.: ООО "Недра - Бизнесцентр", 2000. - 374 с.

20. Ибрагимов Л.Х., Мищенко Т.И. Интенсификация добычи нефти. - Москва, «Наука», 2000. - 509 с.

Электронные учебно – методические комплексы

21. Захаров, А. В. Скважинная добыча нефти и газа: электронный учебно – методический комплекс дисциплины / А. В. Захаров, С. В. Козырева. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2011 – 1 электрон. опт. диск. Режим доступа: elib. gstu.by.

Список литературы сверен Л.И. (Тимова 4.5.)

Перечень практических занятий для дневной формы обучения

1. Расчет физических свойств нефти в пластовых условиях
2. Расчет физических свойств пластовых вод
3. Исследование скважин
4. Методы воздействия на призабойную зону скважин
5. Гидродинамический расчет движения газожидкостной смеси в колонне подъемных труб нефтяных скважин
6. Расчет технологических режимов эксплуатации фонтанных скважин
7. Эксплуатация скважин штанговыми насосами
8. Технологические расчеты при эксплуатации скважин электроцентробежными насосами

Перечень практических занятий для заочной формы обучения

1. Расчет физических свойств нефти в пластовых условиях
2. Расчет физических свойств пластовых вод

Перечень лабораторных занятий для дневной формы обучения

1. Расчет физических свойств водонефтяных смесей
2. Источники пластовой энергии
3. Гидродинамическое совершенство скважин
4. Исследование скважин методом установившихся отборов
5. Исследование скважин методом восстановления давления
6. Распределение температуры по глубине добывающей скважины
7. Выбор способа эксплуатации скважин
8. Аналитический расчет фонтанного подъемника
9. Графический способ выбора оборудования и режима работы фонтанных скважин
10. Газлифтная эксплуатация скважин
11. Эксплуатация скважин погружными электроцентробежными насосами
12. Подбор установки УЭЦН для эксплуатации скважины
13. Эксплуатация скважин штанговыми насосами
14. Выбор компоновки скважинной штанговой насосной установки

Перечень лабораторных занятий для заочной формы обучения

1. Источники пластовой энергии
2. Исследование скважин методом установившихся отборов
3. Аналитический расчет фонтанного подъемника
4. Газлифтная эксплуатация скважин

Перечень методов (технологий) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- чередование теоретических лекционных занятий с практическими занятиями, а также с управляемой самостоятельной работой;
- использование во время теоретических занятий современных средств, презентаций и обучающих программ;
- использование модульно-рейтинговой оценки знаний;
- внедрение элементов научных исследований при выполнении курсовой работы.

Материальное обеспечение занятий

1. Стенды по темам раздела учебной дисциплины «Скважинная добыча нефти и газа»
2. Презентации по темам учебной дисциплины «Скважинная добыча нефти и газа»
3. Станок-качалка СШНУ.

Организация и выполнение самостоятельной работы

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- первоначально подробное ознакомление с программой учебной дисциплины;
- ознакомление со списком рекомендуемой литературы по дисциплине в целом и ее разделам, наличие ее в библиотеке и других доступных источниках, изучение необходимой литературы по теме, подбор дополнительной литературы;
- контролируемая самостоятельная работа в виде выполнения индивидуальных заданий в аудитории во время проведения практических занятий;
- управляемая самостоятельная работа при выполнении курсовой работы по индивидуальным заданиям;
- подготовка рефератов различного уровня по индивидуальным темам;
- работа над выполнением курсовой работы;
- подготовка к зачетам, экзаменам.

Критерии оценок результатов учебной деятельности

При оценке знаний студента в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. №09-10/53-ПО)

Перечень средств диагностики компетенции студента

Для оценки достижений студента используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам;
- защита выполненных индивидуальных заданий по практическим занятиям;

- защита курсовой работы;
- защита лабораторных работ;
- сдача зачета;
- сдача экзамена.

Контрольные вопросы по учебной дисциплине «Скважинная добыча нефти и газа»

1. Уравнение Дюпюи. Призабойная зона скважины.
2. Требования к конструкциям скважин и забоев.
3. Гидродинамическое совершенство скважин.
4. Физические процессы, протекающие в призабойной зоне скважин в период вскрытия. Основы вторичного вскрытия.
5. Оценка эффективности работ по вскрытию.
6. Оборудование для вторичного вскрытия.
7. Теоретические основы процесса вызова притока из скважин.
8. Методы и способы вызова притока.
9. Критерии выбора соответствующих методов и способов.
10. Основы реологии жидкостей.
11. Технология и техника освоения методом замены жидкости.
12. Процесс освоения с использованием газожидкостных смесей.
13. Технология вызова притока с применением компрессоров.
14. Освоение скважин глубинными насосами. Особенности освоения нагнетательных скважин.
15. Фонтанирование и место фонтанного способа эксплуатации.
16. Условие фонтанирования, возможные методы продления фонтанирования.
17. Эксплуатация и исследование фонтанных скважин.
18. Типы газлифтных подъемников. Технология спуска компрессорной скважины в работу.
19. Физические процессы, происходящие при пуске и работе компрессорной скважины.
20. Газлифтные клапаны. Плунжерный лифт.
21. Принципы расчета газлифтного подъемника на ЭВМ. Оборудование, эксплуатация и исследование газлифтных скважин. Замкнутые технологические циклы.
22. Основные виды глубиннонасосных установок, их общая характеристика, области применения и перспективы дальнейшего развития.
23. Схема и принцип действия УСШН. Классификация плунжерных глубинных насосов. Теоретические основы рабочего процесса различных ти-

пов плунжерных насосов. Физические процессы, происходящие в насосах. Рабочий процесс установки. Эксплуатация и исследование работы УСШН.

24. Схема и принцип действия УЭЦН. Характеристика насоса.
25. Физические процессы, протекающие в различных элементах установки при движении в них продукции скважины.
26. Влияние различных факторов на работоспособность установки.
27. Оптимальное, допускаемое и предельное давление на приеме.
28. Принципы подбора установок с использованием ЭВМ.
29. Эксплуатация и исследование установок. Перспективы совершенствования.
30. Установки гидравлических поршневых насосов (УГПН). Принципиальные схемы установок, область применения. Основы расчета УГПН.
31. Установки струйных насосов. Область возможного применения.
32. Расчет струйных насосных установок. Установки электрических винтовых насосов, область и особенности их применения.
33. Расчет электрических винтовых насосов.
34. Диафрагменные насосы. Расчет диафрагменных насосов.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Наименование дисциплин, изучение которых опирается на данную дисциплину	Кафедра	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Принятое решение (протокол №, дата) кафедрой, разработавшей программу
Геологические основы нефтяных и газовых месторождений	РЭНМиТН	нет <i>И. В. Захаров</i>	
Физика горных пород, процессов и нефтегазового пласта	РЭНМиТН	нет <i>И. В. Захаров</i>	
Механика жидкости и газа	Гидропневоавтоматика	нет <i>Р. С. Стасенко</i>	

Библиотека ГГТУ