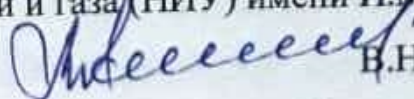


«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

 В.Н. Кошелев

«27» 10 2021

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для подготовки по профилю «Нефтегазовое дело»

Студенческой олимпиады «Газпром»

ПЕРВЫЙ ЭТАП

Москва

2021

ВВЕДЕНИЕ

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программы бакалавриата и магистратуры по направлению «Нефтегазовое дело», включает:

- сегмент топливной энергетики, включающий освоение месторождений, транспорт и хранение углеводородов;
- научные исследования и разработки, методологию и методы проектирования и конструирования, реализацию и управление технологическими процессами и производствами в сегменте топливной энергетики, включающем освоение месторождений, транспорт и хранение углеводородов.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программы бакалавриата и магистратуры по направлению «Нефтегазовое дело», являются технологические процессы и устройства для:

- строительства, ремонта, реконструкции и восстановления нефтяных и газовых скважин на суше и на море;
- добычи нефти и газа, сбора и подготовки скважинной продукции на суше и на море;
- промыслового контроля и регулирования извлечения углеводородов;
- трубопроводного транспорта нефти и газа, подземного хранения газа;
- хранения и сбыта нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов.

Первый тур Студенческой олимпиады «Газпром» по профилю «Нефтегазовое дело» проводится в дистанционном формате в режиме on-line. В ходе первого тура Студенческой олимпиады «Газпром» предлагается решить расчетно-практические задачи по разным дисциплинам, относящимся к направлению «Нефтегазовое дело», и охватывающих темы, перечисленные для каждой дисциплины.

ДИСЦИПЛИНА ТЕРМОДИНАМИКА И ТЕПЛОПЕРЕДАЧА

Тема 1. Физическое состояние вещества. Уравнения состояния идеальных и реальных газов, коэффициент сжимаемости.

Тема 2. Смеси газов и жидкостей. Характеристики смесей: состав, средняя молекулярная масса, характеристическая газовая постоянная, плотность, теплоемкость, критические параметры. Схемы смешения.

Тема 3. Первое начало термодинамики как математическое выражение закона сохранения и превращения энергии. Первое начало термодинамики для простых тел, потока.

Тема 4. Процессы изменения состояния термодинамических систем. Классификация процессов изменения состояния любых термодинамических систем и простых тел. Политропные процессы, уравнение политропы с постоянным показателем.

Тема 5. Термодинамический анализ процессов сжатия в компрессорах.

Тема 6. Истечение несжимаемых и сжимаемых жидкостей. Режимы истечения. Сопло Лаваля. Дросселирование газов и паров.

Тема 7. Циклы двигателей внутреннего сгорания и газотрубных установок.

Тема 8. Основные формы передачи теплоты. Теплопроводность. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Стационарные процессы передачи теплоты теплопроводностью в телах различной формы. Термическое сопротивление.

Тема 9. Конвективный теплообмен. Закон Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи, факторы, влияющие на коэффициент теплоотдачи.

Тема 10. Сложный теплообмен. Коэффициент теплопередачи. Оптимизация процессов теплопередачи. Критический диаметр изоляции.

Тема 11. Теплопередача при переменных температурах. Тепловой баланс теплообменного аппарата. Обобщенные уравнения теплопередачи при переменных температурах. Методика расчета теплообменного аппарата.

ДИСЦИПЛИНА ГИДРАВЛИКА И НЕФТЕГАЗОВАЯ ГИДРОМЕХАНИКА

Тема 1. Гидростатика. Абсолютное, избыточное давление и вакуум. Уравнение равновесия покоящейся жидкости (уравнение Эйлера). Распределение давления в покоящейся несжимаемой жидкости. Закон Паскаля. Относительный покой жидкости.

Тема 2. Общие понятия кинематики и динамики жидкости. Линии тока и траектории частиц жидкости. Расход жидкости. Идеальная и вязкая жидкости. Понятие о неньютоновских жидкостях. Ламинарный и турбулентный режимы течения вязкой жидкости. Опыты Рейнольдса.

Тема 3. Общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов. Закон сохранения массы, уравнение неразрывности потока. Закон изменения количества движения. Закон изменения кинетической энергии. Уравнение Бернулли для потока вязкой не сжимаемой жидкости. Уравнение Бренулли для струйки тока.

Тема 4. Размерность величин. Подобие и моделирование гидромеханических процессов. Потoki вязких жидкостей в цилиндрических трубах. Формула Дарси-Вейсбаха.

Тема 5. Ламинарное и турбулентное движение жидкости в трубах. Расчет трубопроводов. Распределение скорости в сечении трубы при ламинарном движении вязкой ньютоновской и неньютоновской жидкости. Коэффициенты гидравлического и местных сопротивлений при течении вязких жидкостей.

ДИСЦИПЛИНА БУРЕНИЕ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

Тема 1. Основные понятия о скважине. Цикл строительства скважины.

Тема 2. Свойства горных пород. Породоразрушающий инструмент.

Тема 3. Бурильная колонна. Забойные двигатели. Способы бурения. Режимы бурения.

Тема 4. Промывка скважин. Буровые растворы. Их параметры и свойства.

Расчеты при приготовлении и регулировании свойств буровых растворов

Тема 5. Осложнения и аварии в процессе бурения скважин. Методы предупреждения и способы их ликвидации.

Тема 6. Крепление скважин. Типы обсадных колонн. Расчет конструкции скважин.

ДИСЦИПЛИНА РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Тема 1. Экспериментальные исследования А. Дарси.

Тема 2. Приток жидкости к скважине.

Тема 3. Основы управления выработкой запасов.

Тема 4. Физика нефтяного пласта.

Тема 5. Расчёт дебита нефтяной скважины (независимо от способа эксплуатации).

ДИСЦИПЛИНА РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПРИРОДНОГО ГАЗА

Тема 1. Развитие и состояние основ разработки газовых месторождений. Основное содержание проекта разработки газовых и газоконденсатных месторождений. Недостатки временного регламента по решаемым при проектировании проблемам.

Тема 2. Общие сведения о месторождении. Исходные геолого-промысловые данные, используемые при проектировании.

Тема 3. Общие и эффективные толщины газонефтеводонасыщенных коллекторов. Методы получения исходных данных для оценки запасов углеводородов. Положение газоводяного (ГВК), газонефтяного (ГНК) и водонефтяного (ВНК) контактов. Переходная зона. Тип месторождения.

Тема 4. Составы и свойства газа, конденсата и нефти (при наличии оторочки). Групповой и фракционный составы конденсата. Определение типа залежи по углеводородному составу.

Тема 5. Пластовое давление и температура, их изменение по толщине и площади залежи. Гидрогеологическая характеристика водоносного бассейна и режим залежи.

Тема 6. Классификация запасов углеводородов. Методы подсчета запасов газа и конденсата.

Тема 7. Вскрытие пластов, размещение добывающих вертикальных и горизонтальных скважин. Оборудование устья и подземное оборудование газовых и газоконденсатных скважин. Обоснование конструкции эксплуатационных скважин.

Тема 8. Методы определения термобарических параметров в скважинах. Газогидродинамические исследования газовых скважин. Использование результатов исследования скважин при проектировании разработки.

Тема 9. Фазовые превращения природных углеводородных смесей. Ретроградные явления. Газоконденсатная характеристика залежи. Давления начала конденсации и максимальной конденсации.

Тема 10. Обоснование и выбор технологического режима работы вертикальных скважин. Факторы, влияющие на технологический режим работы добывающих скважин. Критерии технологических режимов. Предельно допустимый и предельно безводный дебит эксплуатационных газовых и газоконденсатных скважин.

Тема 11. Формы зоны дренирования, используемые для аналитических расчетов дебита горизонтальной скважины. Приближенные методы определения производительности горизонтальных скважин. Факторы, влияющие на дебит горизонтальных скважин.

Тема 12. Приближенные методы прогнозирования показателей разработки газовых и газоконденсатных месторождений при газовом и водонапорном режиме залежи. Особенности разработки газоконденсатных месторождений с большим содержанием конденсата в пластовом газе.

Тема 13. Общие сведения о системе сбора добываемой продукции. Методы первичной переработки газа на промысле. ОСТ на природный газ,

подаваемый в магистральный газопровод. Обоснование сроков ввода и мощности ДКС.

ДИСЦИПЛИНА СООРУЖЕНИЕ И РЕМОНТА ГАЗОНЕФТЕПРОВОДОВ И ХРАНИЛИЩ

Тема 1. Технология сооружения линейной части магистрального газопровода. Производство земляных работ.

Тема 2. Сооружение и ремонт переходов магистральных газопроводов через естественные препятствия. Строительство через водные преграды. Обеспечение вертикальной устойчивости газопровода.

Тема 3. Проектирование линейной части магистрального газопровода. Выполнение технологического расчета условий прокладки. Выбор трассы прохождения магистрального газопровода. Прочностные расчеты толщины стенки, прочности и устойчивости в проектном положении.

Тема 4. Технология производства строительно-монтажных работ по укладке трубопровода в траншею на проектные отметки. Линейный строительный поток. Расчет трубоукладочной колонны.

Рекомендуемая литература

1. Алиев З.С., Мараков Д.А. Разработка месторождений природных газов. Учебное пособие для вузов. М.: МАКС Пресс. 2011. – 340 с. 2.
2. Вяхирев, Р.И. Теория и опыт разработки месторождений природных газов. - М.: Недра. 1999. – 411 с.
3. Гажур А.А. Теплотехника. Теплопередача и термодинамика. Учебник. – М.: РЭУ им. Г.В. Плеханова. 2017. - 277 с.
4. Дмитриев Н.М., Кадет В.В. Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика. М.: ИЦ РГУ нефти и газа. 2016. – 347 с.
5. Арустамова Ц.Т., Иванников В.Г. Гидравлика. М.: Недра, 1995.

6. Ганджумян Р.А., Калинин А.Г., Никитин Б.А. Инженерные расчеты при бурении глубоких скважин. Москва. Недра 2000 г.
7. Калинин А.Ф., Купцов С.М., Лопатин А.С., Шотиди К.Х. Термодинамика и теплопередача в технологических процессах нефтяной и газовой промышленности. Учебник для вузов. – М.: ИЦ РГУ нефти и газа. – 264 с.
8. Михайлов Н.Н. Физика нефтяного и газового пласта. Учебное пособие. М.: МАКС Пресс. 2008. – 446 с.
9. Мищенко И.Т. Скважинная добыча нефти. Учебник для вузов. – М.: ИЦ РГУ нефти и газа. 2015. – 448 с.
- 10.С.Д. Джоши. Основы технологии горизонтальной скважины. 2003. - 155 с.
- 11.Грачёв С.И. Разработка нефтяных месторождений горизонтальными скважинами. 2015. -144 с.
- 12.Желтов Ю.П. и др. Сборник задач по разработке нефтяных месторождений. 1985. -296 с.
- 13.Тер-Саркисов Р.М. Разработка месторождений природных газов. - М.: Недра. 1999. – 658 с.
- 14.Физика нефтяного и газового пласта. Методические указания для практических занятий студентов бакалавриата направления 21.03.01. - СПб: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». 2016. – 44 с.;
- 15.Харитонов В. А. Строительство магистрального трубопровода нефти и газа: монография - Москва: Издательство АСВ, 2008
- 16.Ю. Н. Забродин, В. В. Курочкин, В. Д. Шапиро Строительство магистральных трубопроводов. Технологии, организация, управление. Справочное пособие – Москва: Омега-Л, 2013;
- 17.СП 86.13330.2012 Магистральные трубопроводы;
- 18.СП36.13330.2012 Магистральные трубопроводы.