

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой МОН и ГП
_____ В.Н.Ивановский
" ____ " _____ 20__ г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Занятий по дисциплине " Газонефтепромысловые машины и оборудование "
Группы МП-ХХ-06, МБ-ХХ-08.

Лекции - 18 часов (1 час в неделю) Лабораторные работы 36
часов (2 часа в неделю). Вид итогового контроля –
дифференциальный зачет

Часть 1. Машины и оборудование для бурения **нефтяных и газовых скважин**

- 1 неделя** *Лекция.* Структура и содержание курса. Значение нефти и газа в топливном балансе страны. Состояние и перспективы развития нефтяной и газовой промышленности. Общие требования к оборудованию для бурения и газонефтедобычи, проблема качества оборудования на современном этапе. Характеристика нефтей и газов, их влияние на технологические процессы бурения, и добычи нефти и газа, а также на оборудование для реализации этих процессов на промыслах.
Лабораторная работа. Стадийность в разработке нефтегазовых месторождений. Основы нефтегазопромысловой геологии, методы разведки нефтегазовых месторождений и общая характеристика применяемого оборудования. Цикл строительства скважины, описание и характеристика основных этапов. Основные работы, выполняемые в процессе вращательного бурения. Понятие рейса, описание и характеристика составляющих операций.
- 2 неделя** *Лабораторная работа.* Изучение состава комплекта технологического оборудования и инструмента для вращательного бурения. Режим работы бурового оборудования и расчётные нагрузки. Классификация буровых установок по назначению. Понятие об основных параметрах буровой установки. Стандартизация параметров, преемственность и унификация конструкций. Особенности оборудования для морского бурения. Основные эксплуатационно-технические требования к буровому комплексу. Буровые долота, назначение, классификация, основы стандартизации и особенности конструкции основных типов долот. Основные сведения о материалах для изготовления деталей долот, способах упрочнения рабочих поверхностей, методах диагностики состояния и принципах рациональной отработки долот. Основные тенденции развития конструкций и способы повышения технико-экономических показателей отработки буровых долот.
- 3 неделя** *Лекция.* Бурильные и обсадные трубы, классификация и требования к качеству в соответствии с ГОСТом. Разновидности применяемых конструкций труб и их соединительных элементов. Влияние технологии изготовления на эксплуатационные свойства труб и колонн. Особенности эксплуатации, дефектоскопии и рациональной отработки бурильных труб в комплекте. Влияние надёжности бурильных колонн на эксплуатационные показатели буровой установки.
Лабораторная работа. Оборудование для вращения бурильной колонны, функции и параметры, современные типы роторов и вертлюгов, их характеристики, особенности конструкции и эксплуатации. Устройство и особенности эксплуатации основных современных типов забойных двигателей.
- 4 неделя** *Лабораторная работа.* Подъёмный механизм бурового комплекса, общие сведения, назначение, состав, функции и условия работы отдельных узлов и элементов. Кинематика подъёмного механизма, тахограммы подъёма и спуска. Динамика подъёмного механизма, источники динамических нагрузок и методика их определения. Талевая система, особенности конструкции и эксплуатации современных типов талевых канатов, талевых

блоков, кронблоков, крюков и крюкоблоков. Требования к качеству этого оборудования и особенности технологии изготовления основных узлов и деталей. Особенности конструкции и эксплуатации современных буровых вышек и сооружений.

5 неделя *Лекция.* Буровые лебёдки, их тормозные системы и элементы трансмиссий буровых установок. Конструктивные и кинематические схемы, особенности конструкций современных типов, особенности эксплуатации, требования к качеству изготовления, применяемые материалы.

Лабораторная работа. Автоматизация спускоподъёмных операций, устройство и работа комплекса АСП.

6 неделя *Лабораторная работа.* Буровые насосы, назначение, принцип действия, основы теории, условия работы, основные требования, классификация. Особенности конструкции основных типов буровых насосов. Основные параметры, нормализация насосов. Методика определения нагрузок на основные детали. Техническое обслуживание и правила безопасности в процессе эксплуатации, методы повышения долговечности основных узлов и деталей.

7 неделя *Лекция.* Циркуляционная система, назначение, принципиальная схема, состав и основные требования к оборудованию для приготовления и очистки промывочной жидкости и к элементам обвязки буровых насосов.

Лабораторная работа Основные параметры буровых насосов, их конструктивные особенности. Условия эксплуатации и параметры буровых насосов. Зарубежные буровые насосы и оборудование циркуляционных систем.

8 неделя *Лабораторная работа.* Оборудование для герметизации устья скважины, колонные головки и противовыбросовое оборудование, назначение, функции и схемы отдельных элементов. Основные параметры и нормализация колонных головок и превенторов плашечных, универсальных и вращающихся. Особенности конструктивного исполнения отечественного оборудования, вопросы эксплуатации и требования к основным узлам и деталям. Особенности зарубежных превенторов.

9 неделя *Лабораторная работа.* Оборудование для механизации и автоматизации технологических процессов в бурении. Устройство для подачи долота, назначение, современные модели, особенности их конструкции. Система управления буровым комплексом, функции, классификация объектов управления и основные требования к ним. Принцип действия, типовые схемы и особенности конструкции основных узлов систем пневматического, механического и электрического управления. Пульты управления. Основные правила управления ротором, лебёдкой и приводом.

Часть 2 Машины и оборудование для добычи нефти и газа.

10 неделя *Лекция.* Добыча нефти и газа, современное состояние и взаимосвязь технологии и оборудования для добычи нефти и газа. Классификация оборудования для добычи нефти и газа. Оборудование эксплуатационных скважин. Колонные головки. Фонтанный способ эксплуатации скважин.

Лабораторная работа. Фонтанная арматура. Запорные и регулирующие устройства. НКТ. Внутрискважинное оборудование и особенности его эксплуатации. Влияние коррозионной среды, абразива, солей, парафина на эксплуатационные показатели внутрискважинного оборудования и пути их повышения. Манифольд фонтанных скважин. Фланцевые, хомутовые и бугельные соединения.

11 неделя *Лабораторная работа.* Газлифтный способ эксплуатации скважин, применяемое оборудование. Компрессорные станции, их классификация и номенклатура оборудования, входящего в их состав, режим работы и условия функционирования. Классификация компрессорных машин, основные технические показатели. Основные элементы и узлы, определяющие надёжность и эффективность эксплуатации компрессорных машин. Технологические аппараты компрессорных станций (сепараторы, масловолагодделители, теплообменная аппаратура), назначение, схемы,

конструктивные особенности и пути повышения эксплуатационных показателей.

12 неделя *Лекция.* Оборудование для эксплуатации скважин погружными электронасосами. Типы насосов, области их применения. Общая классификация и основные технические показатели. Установки погружных центробежных электронасосов (УЭЦН), состав внутрискважинного и наземного оборудования. Требования к качеству изготовления и применяемым материалам. Конструктивные и технологические аспекты создания узлов и деталей УЭЦН в износостойком и коррозионностойком исполнении.

Лабораторная работа. Погружные винтовые электронасосы (УЭВН) и штанговые винтовые насосы (УШВН), схемы, принцип действия и основные элементы конструкций. Резинометаллические пары трения, особенности их функционирования и требования, предъявляемые к материалам

Диафрагменные электронасосы (УЭДН), их преимущества и недостатки. Особенности принципиальных схем и конструктивных исполнений.

13 неделя *Лабораторная работа.* Гидропоршневые (УГПН) и гидроштанговые насосы, состав применяемого оборудования, схемы насосных установок, преимущества и недостатки.

Конструкция погружного агрегата гидропоршневого насоса, применяемые материалы и технологические приёмы, обеспечивающие требуемую надёжность оборудования. Струйные насосы. Турбинные насосы. Импульсные и вибрационные насосы.

14 неделя *Лекция.* Эксплуатация скважин штанговыми скважинными насосами (ШСН). Внутрискважинное и наземное оборудование, его состав, основные параметры и назначение. Основные пары трения в ШСНУ, факторы, влияющие на интенсивность изнашивания деталей и пути повышения износостойкости. Условия работы насосно-компрессорных труб в штанговых установках. Требования к НКТ, применяемые типы и размеры.

Лабораторная работа Скважинные насосы, требования, предъявляемые к ним, технологические аспекты производства и выбор материалов для плунжерной пары. Типы приводов штанговых скважинных насосов и основные тенденции их совершенствования.

Механический и гидравлический приводы штанговых насосов. Особенности конструкции длинноходовых насосных установок.

15 неделя *Лабораторная работа* Оборудование для подземного ремонта и освоения скважин. Общие сведения о подземном ремонте скважин. Классификация работ и операций при проведении подземного ремонта скважин. Классификация оборудования для подземного ремонта и освоения скважин, основные требования, предъявляемые к нему. Влияние эксплуатационных факторов, качества изготовления и применяемых материалов на длительность межремонтного периода.

16 неделя *Лекция.* Оборудование и инструмент для капитального ремонта скважин, назначение, условия применения, классификация. Промысловые агрегаты, агрегаты для удаления песчаных пробок, условия применения, функциональные и кинематические схемы, особенности конструкции, параметры. Оборудование устья скважины для промысловых операций.

Лабораторная работа Внутрискважинное оборудование. Инструмент для капитального ремонта скважин, назначение, классификация, условия применения, схемы, конструкции, особенности эксплуатации.

17 неделя *Лабораторная работа.* Оборудование для освоения скважин и обработок призабойной зоны пласта. Освоение скважин. Компрессорное оборудование, передвижные компрессорные станции для освоения скважин, принципиальные схемы, технические характеристики оборудования. Оборудование для тартальных работ, вызова притока желонкой, свабиrowания. Освоение скважин с помощью струйных аппаратов. Оборудование для импlosionной обработки призабойной зоны пласта. Техника безопасности при освоении скважин и условия безопасной эксплуатации оборудования.

18 неделя *Лекция.* Машины и оборудование для интенсификации добычи нефти, газа и конденсата. 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. *Лабораторная работа.* Комплекс оборудования для поддержания пластового давления, назначение, условия эксплуатации, требования и функциональные схемы.

Основные требования современных и перспективных технологических процессов извлечения нефти и газа из пласта к оборудованию для поддержания или восстановления пластового давления и для вытеснения нефти из продуктивных пластов. Принципиальные схемы сооружений и оборудования для восстановления пластового давления путём закачки воды и газа в пласт. Требования безопасного ведения работ.

Рекомендуемая литература

А. Машины и оборудование для бурения нефтяных и газовых скважин

а) основная:

1. Абубакиров В.Ф. и др. Оборудование буровое, противовыбросовое, устьевое: В 2-х т. - М.: ООО «ИРЦ Газпром», 2007. - Т.1. -732с.
2. Блочно-модульные буровые установки Волгоградского завода: справ. пособие Волгоградский завод буровой техники [Текст] Колчерин В.Г., Колесников И.В., Баренбойн Ю.Л., Недельский О.С.. Елабуга, 2009. - 420 с..
3. Буровые установки "NAIHUA INDUSTRY GROUP" для Восточной Сибири: справ. пособие [Текст] Куценко В.В., Макаренко В.Н., Галеев А.А., Колчерин В.Г.. Сургут: Нефть Приобья, 2011. - 368 с.

б) дополнительная:

1. Буровые комплексы. Под общ. Ред. К.П.Порожского – Екатеринбург. Издательство УГГУ, 2013-768с.
2. Балденко Д-Ф., Балденко Ф.Д., А.Н. Гноевых. Винтовые забойные двигатели. Справочное пособие. - М.: ОАО «Издательство Недр», 1999, - 375 с.
3. Ефимченко С.И. Расчёты ресурса несущих элементов буровых установок. М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2001.-171 с..

Б. Машины и оборудование для добычи нефти и газа

а) основная:

1. В. Н. Ивановский [и др.] ; под общ. ред. В.Н. Ивановского Нефтегазопромысловое оборудование [Текст] : учеб. пособие для вузов /; РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина. - М. : ЦентрЛитНефтеГаз, 2006. - 720 с.
2. Молчанов А.Г. Машины и оборудование для добычи нефти и газа [Текст] : учебник для вузов / А. Г. Молчанов. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Альянс, 2010. - 588 с.Справочник по нефтепромысловому оборудованию. Под редакцией Е.И. Бухаленко. Справочник - М.,: Недрa, 1990,- 560 с.
3. Ивановский В.Н., Дарищев В.И., Николаев Н.М. и др. Оборудование для добычи нефти. Учебно-справочное пособие. - М.: ВНИИОЭНГ, 2001,- 304 с.
4. Лутошкин Г.С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды [Текст] : учебник для вузов / Г. С. Лутошкин. - 3-е изд., стер. - М. : Альянс, 2005. - 319 с.
5. Персиянцев М.Н. Добыча нефти в осложненных условиях. Монография - М:Недра, 2000, -476 с..
6. Дарищев В.И., Ивановский В.Н., Ивановский Н.Ф. и др. Комплекс работ по исследованию и снижению частоты самопроизвольных расчленений скважинных насосных установок. Монография - М.: ВНИИОЭНГ, 2000,- 86 с.
7. Мищенко И.Т. Расчеты в добыче нефти. М.: Недрa, 1989,- 246 с.

Лекторы

Пекин С.С.

Деговцов А.В