

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ)»
имени М.И.Платова**

ПРОГРАММА

вступительных испытаний в магистратуру

**для направления 15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И
ОБОРУДОВАНИЕ
направленности Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов**

Новочеркасск 2016 г.

Программа вступительных испытаний составлена на основании ФГОС ВПО по направлению подготовки 151000 «Технологические машины и оборудование» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09 ноября 2009 г. №539.

Программу составили: докт. техн. наук, проф. Сысоев Н.И., канд. техн. наук, доц. Кожевников С.Г., канд. техн. наук, доц Мирный С.Г.

1. Цель магистерской программы

15.04.02. «Технологические машины и оборудование»

Магистерская программа 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» имеет своей целью подготовку высококвалифицированных специалистов в области пищевых производств, с учетом отраслевой специфики вуза путем развития у магистров определенных личностных качеств для их реализации в профессиональной деятельности вследствие формирования общекультурных и профессиональных компетенций, обеспечивая соответствующие умения и навыки в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению 15.04.02 «Технологические машины и оборудование».

Особенностью данной образовательной программы является ее направленность на подготовку выпускников для пищевой промышленности, эффективная деятельность которых невозможна без знаний разделов науки и техники, содержащих совокупность средств, приемов, способов и методов человеческой деятельности, направленной на создание конкурентно-способной продукции машиностроения и основанной на применении современных методов проектирования, расчета, математического, физического и компьютерного моделирования, использовании средств конструкторско-технологической информатики и автоматизированного проектирования, создании систем управления качеством применительно к конкретным условиям производства на основе международных стандартов, проведении маркетинговых исследований с поиском оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков ее изготовления, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.

2. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения магистерской программы 15.04.02. «Технологические машины и оборудование».

Лица, имеющие диплом бакалавра или специалиста и желающие освоить данную магистерскую программу, зачисляются в магистратуру по результатам вступительных испытаний.

Абитуриент должен:

знать:

- основное технологическое оборудование, научные основы реализуемых процессов, инженерные расчеты основных характеристик нефтегазопромысловых машин и оборудования, научные основы протекания технологических процессов.

уметь:

- предлагать инженерные решения по совершенствованию технологических комплексов на основе интенсификации процессов, новых методов обработки сырья, способов подвода энергии к обрабатываемой среде, совмещения операций (технологических и транспортных и т.п.).

3. Проведение вступительного испытания предусмотрено правилами приема для поступающих в магистратуру ЮРГПУ (НПИ) имени М.Платова по направлению 15.04.02. и является необходимым условием для зачисления в магистратуру.

Вступительные испытания по направлению 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» проводятся в виде комплексного письменного экзамена по ряду дисциплин. Основными из них являются «Процессы и агрегаты нефтегазовых технологий», «Безопасность жизнедеятельности», «Основы проектирования», «Машины и оборудование для добычи и подготовки нефти и газа», «Машины и оборудование для бурения нефтяных и газовых скважин»

Базовые знания по данным дисциплинам необходимы поступающим для успешного освоения основной образовательной программы направления 15.04.02. «Технологические машины и оборудование».

Вступительные испытания в магистратуру проводятся с целью определения соответствия уровня знаний поступающих требованиям, необходимым для успешного освоения основной образовательной программы направления 15.04.02 «Технологические машины и оборудование».

Форма проведения вступительных испытаний - письменный тест, содержательная часть вопросов теста и инструментарий для оценки его выполнения утверждается кафедрой «Технология машиностроения, технологические машины и оборудование» и приведена в настоящей программе.

Экзаменационный билет включает десять вопросов. На выполнение заданий по билету отводится 120 мин.

Решение экзаменационной комиссии принимается на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса. Решение заседания экзаменационной комиссии протоколируется и оглашается студентам после закрытого заседания.

В основу общей оценки по вступительным испытаниям в магистратуру положены результаты письменных ответов на экзаменационные вопросы. Каждый вопрос оценивается определенным максимальным количеством баллов, которое указывается в билете. Общая суммарная оценка ответа на экзаменационные вопросы осуществляется членами комиссии по 100-балльной системе.

Критерии оценки экзамена по 100 балльной шкале

Критерии оценки	Сумма баллов	Оценка
Ставится выпускнику, проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала и дополнительной литературы, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании материала	75 – 100	«отлично»
Ставится выпускнику, проявившему полное знание программного материала, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе практической деятельности	50 – 74	«хорошо»
Ставится выпускнику, проявившему знания основного программного материала в объеме, необходимом для предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора	25 – 49	«удовл.»
Ставится выпускнику, обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине	Менее 25	«неудовл.»

Результат сдачи вступительных испытаний оценивается оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляется в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационной комиссии.

4. Вступительные испытания проводятся по следующим дисциплинам:

4.1 «Процессы и агрегаты нефтегазовых технологий»

Тема 1. РОЛЬ ТЕХНИКИ В РАЗВИТИИ НЕФТЕГАЗОВЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ГЛАВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ НЕФТЕГАЗОВЫХ ОТРАСЛЕЙ

Тенденция развития процессов нефтегазовых технологий. Значение процессов и агрегатов нефтегазовых технологий для смежных дисциплин и

производства. Роль техники в развитии нефтегазовой отрасли. Главные направления развития техники и технологии нефтегазовых отраслей.

Тема 2. ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕФТИ И ГАЗА. УСЛОВИЯ ЗАЛЕГАНИЯ, ТИПЫ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ

Происхождение нефти и газа. Физико-химические характеристики нефти. Физико-химические характеристики газа. Условия залегания нефти и газа. Типы месторождений углеводородов.

Тема 3. ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ПОИСКОВ И РАЗВЕДКИ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ. НАЗНАЧЕНИЕ И КОНСТРУКЦИИ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН НА СУШЕ

Этапы поисково-разведочных работ. Геофизические и геохимические методы разведки. Способы и технология бурения нефтяных и газовых скважин. Назначение, цели и задачи бурения скважин. Цели и задачи бурения. Классификация скважин. Технология строительства скважин. Конструкция скважин.

Тема 4. БУРОВОЕ И ПРОМЫСЛОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА СУШЕ. ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ НЕФТИ И ГАЗА

Буровое оборудование. Бурильная колонна. Системы разработки отдельных залежей нефти. Методы вызова притока нефти или газа. Контроль и регулирование процесса разработки нефтяного месторождения.

Тема 5. СБОР И ПОДГОТОВКА НЕФТИ, ГАЗА К ТРАНСПОРТУ. СИСТЕМЫ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА НЕФТИ И ГАЗА. ОСОБЕННОСТИ СООРУЖЕНИЯ НЕФТЕГАЗОПРОВОДОВ. НЕФТЕ И ГАЗОХРАНИЛИЩА

Сбор и транспорт нефти и газа на промысле. Замерные установки систем нефтегазосбора. Установки для подготовки нефти, воды и газа. Оборудование для сбора и подготовки нефти, газа и воды.

Тема 6. ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ И ГАЗА. ПРОИЗВОДСТВО ТОПЛИВ И СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ. ОБОРУДОВАНИЕ НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБОТКИ. ПРОИЗВОДСТВО ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ ДЛЯ НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Классификация основных процессов технологии нефтегазопереработки. Назначение расчета процессов и агрегатов и его содержание. Производство топлив и смазочных материалов. Продукты переработки нефти. Переработка газов. Оборудование нефтегазопереработки. Машины крупного дробления. Машины среднего и мелкого дробления. Машины тонкого измельчения. Трубчатые печи. Производство полимерных материалов и химических реагентов для нефтяной и газовой промышленности. Производство полимеров. Основные продукты нефтехимии.

Тема 7. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕФТЕГАЗОВОГО СЫРЬЯ. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЕСУРСЫ И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

В НЕФТЕГАЗОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННЫХ НЕФТЕГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Рациональное использование нефтегазового сырья. Перспективные ресурсы и энергосберегающие технологии в нефтегазовом производстве. Экологическая характеристика современных нефтегазовых технологий.

Литература:

1. Коннова Г. В. Оборудование транспорта и хранения нефти и газа: учеб. пособие для вузов Серия: Высшее образование/ 2-е изд. - Ростов н/Д: Феникс, 2007. - 128 с.
2. Технология переработки нефти: учеб. пособие для вузов, [в 2 ч.] Серия: Для высш. школы/ под ред. О.Ф. Глаголевой, В.М. Капустина. Ч.1. - М.: Химия, КолосС, 2006. - 400 с.
3. Ивановский В.Н., Дарищев В.И., Каштанов В.С. и др. Нефтегазопромысловое оборудование. Под общ. ред. В.Н. Ивановского. Учеб. для ВУЗов.-М.: «Центр Лит Нефте Газ», 2006.-720 с.
4. Кононов В. М. Фонтанная и газлифтная эксплуатация скважин [электронный ресурс]: Учебное пособие. изд-во МГОУ, 2009. – 236 с. Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>
5. Ибрагимов Г. Техника и технология добычи и подготовки нефти и газа [электронный ресурс]: Учебное пособие. /Ибрагимов Г., Артемьев В., Иванов А., Кононов В.: изд-во МГОУ, 2005 г. 244 с. Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>

Тестовые вопросы по дисциплине:

1. Физико-химические характеристики нефти.
2. Долота для сплошного бурения.
3. Физико-химические характеристики газа.
4. Системы разработки отдельных залежей нефти.
5. Условия залегания нефти и газа.
6. Сбор и транспорт нефти и газа на промысле.
7. Типы месторождений углеводородов.
8. Замерные установки систем нефтегазосбора.
9. Этапы поисково-разведочных работ.
10. Установки для подготовки нефти, воды и газа.
11. Геофизические и геохимические методы разведки.
12. Оборудование для сбора и подготовки нефти, газа и воды.
13. Способы и технология бурения нефтяных и газовых скважин.
14. Трубопроводный транспорт.
15. Классификация скважин.
16. Основные объекты и сооружения магистрального нефтепровода.
17. Технология строительства скважин.
18. Классификация нефтепроводов.
19. Конструкция скважин.
20. Основные объекты и сооружения магистрального газопровода.
21. Буровые установки, оборудование и инструмент.
22. Классификация магистральных газопроводов.

23. Бурильная колонна.
24. Подземное хранение нефтепродуктов.
25. Методы вызова притока нефти или газа.
26. Хранение газа в газгольдерах.
27. Контроль и регулирование процесса разработки нефтяного месторождения.
28. Подземные газохранилища.
29. Эксплуатация нефтяных и газовых скважин.
30. Классификация основных процессов технологии нефтегазопереработки.
31. Производство топлив и смазочных материалов.
32. Основные продукты нефтехимии.
33. Продукты переработки нефти.
34. Долота для сплошного бурения.
35. Переработка газов.
36. Машины крупного дробления.
37. Машины среднего и мелкого дробления.
38. Машины тонкого измельчения.
39. Трубчатые печи.
40. Производство полимерных материалов и химических реагентов для нефтяной и газовой промышленности.
41. Производство полимеров.

4.2 «Безопасность жизнедеятельности»

Тема 2. Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере. Критерии комфортности.

Классификация основных форм деятельности человека. Физический и умственный труд. Тяжесть и напряженность труда. Статические и динамические усилия. Методы оценки тяжести труда. Энергетические задачи человека при различных видах деятельности.

Гигиеническое нормирование параметров микроклимата производственных помещений. Влияние отношений параметров производственного микроклимата от нормативных значений на производительность труда и состояние здоровья, профессиональные заболевания. Адаптация и акклиматизация в условиях перегревания и охлаждения. Повышенное и пониженное атмосферное давление, действие на организм человека, профилактика, травматизм.

Эргономика и инженерная психология. Рациональная организация рабочего места, техническая эстетика, требования к производственным помещениям. Режим труда и отдыха женщин и подростков.

Потребность в чистом наружном воздухе для обеспечения требуемого качества воздуха в помещениях. Системы обеспечения параметров микроклимата и состава воздуха: отопление, вентиляция, кондиционирование, устройство и требования к ним. Контроль параметров микроклимата. Основы обеспечения безопасности человека в сложных метеоусловиях.

Освещение. Гигиенические требования к системам освещения. Естественное и искусственное освещение. Светильники, источники света. Принципы нормирования параметров световой среды. Методы расчета освещения контроль параметров световой среды.

Тема 3. Обеспеченность комфортных условий жизнедеятельности.

Потребность в чистом наружном воздухе для обеспечения требуемого качества воздуха в помещениях. Системы обеспечения параметров микроклимата и состава воздуха: отопление, вентиляция, кондиционирование, устройство и требования к ним. Контроль параметров микроклимата. Основы обеспечения безопасности человека в сложных метеоусловиях.

Освещение. Гигиенические требования к системам освещения. Естественное и искусственное освещение. Светильники, источники света. Принципы нормирования параметров световой среды. Методы расчета освещения контроль параметров световой среды.

Тема 4. Негативное воздействие шума ультразвука и инфразвука на организм человека

Шум. Акустические колебания. Физические характеристики шума. Сложение уровней шума. Воздействие шума на организм человека. Нормирование шума. Шумовые характеристики машин. Акустический расчет. Ультразвук. Инфразвук. Воздействие ультразвука и инфразвука на организм человека. Нормирование ультразвука и инфразвука.

Тема 5. Негативное воздействие электромагнитных полей и ионизирующего излучения на организм человека.

Источники электромагнитных полей. Классификация по частотным диапазонам. Воздействие электромагнитных полей на человека. Тепловое воздействие электромагнитного поля. Нормирование электромагнитных полей.

Ионизирующие излучения. Виды ионизирующих излучений. Основные характеристики ионизирующих излучений. Биологическое действие ионизирующих излучений. Нормы радиационной безопасности.

Тема 6. Негативное воздействие на организм человека биологических и психофизиологических факторов

Биологические опасности. Классификация биологических опасностей. Понятия – эпидемия, эпизоотия и эпифитотия.

Фактор трудового процесса. Фазы работоспособности. Физическая динамическая нагрузка. Статическая физическая нагрузка. Монотонность труда. Интеллектуально-эмоциональная нагрузка. Факторы, устойчиво и временно повышающие подверженность опасности.

Тема 7. Электробезопасность.

Действие электрического тока на человека и виды поражений. Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током: величина тока, сопротивление тела человека, путь прохождения тока, частота и род тока. Способ контакта с токоведущими частями. Влияние индивидуальных свойств человека.

Анализ опасности поражения электрическим током при прикосновении к токоведущим частям в однофазных и трехфазных сетях с изолированной нейтралью и с глухозаземленной нейтралью.

Явление при стекании тока в землю. Напряжение шага и прикосновения.

Технические средства защиты от поражения электрическим током.

Тема 8. Защита организма человека от действия шума и вибрации.-

Мероприятия по борьбе с производственными шумами, уменьшение шума в источнике, изменение направления излучения, защита расстоянием, акустическая обработка помещений, уменьшение шума на пути его распространения.

Меры борьбы с механическими шумами.

Глушители шума. Защита от инфразвука. Защита от ультразвука..

Общие методы борьбы с вредным воздействием вибрации: влияние массы, упругости и трения на амплитуду виброскорости. Балансировка. виброизоляция машин. Виды виброизоляторов, их преимущества и недостатки, оценка эффективности изоляции. Средства индивидуальной защиты.

Тема 9. Защита организма человека от действия электромагнитных полей.

Рациональное устройство помещения и размещение оборудования, являющееся источником электромагнитных полей. Расчет толщины экрана. Автоматическое и аварийное отключение источников ЭМП. Средства индивидуальной защиты.

Лазерное излучение, его действие на организм человека, нормирование и методы защиты. Категории облучаемых лиц. Дозовые пределы для персонала и населения.

Литература:

1. Айзман Р.И., Шуленина Н.С., Ширшова В.М. Основы безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс]: Учебное пособие.- Изд-во: Сибирское университетское издательство, 2010 г. .- Режим доступа: www.knigafund.ru

2. Практикум по безопасности жизнедеятельности: учеб. пособие. Серия: Высшее образование/ Вяльцев А. В., Казмина Г. В., Лепихова В. А., и др.; под общ. ред. А. В. Фролова. - Ростов н/Д: Феникс, 2009. - 490 с. - ISBN 978-5-222-14757-3: 292-25.

3. Русак О. Н. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие для вузов. Серия: Учебники для вузов: Специальная литература/ Малаян К. Р. , Занько Н. Г. ; 10-е изд., стереотип. - СПб., М., Краснодар: Лань, Омега-Л, 2006. - 448 с. - ISBN 5-8114-0284-8, 5-96590-253-0: 104-06, 134-80.

Тестовые вопросы по дисциплине

1. Цель и задачи дисциплины и перспективы ее развития.
2. Декомпозиция деятельности.
3. Опасность и риск.
4. Идентификация опасностей.
5. Количественная оценка опасностей.

6. Концепция приемлемого риска.
7. Нервная система.
8. Кожные анализаторы.
9. Слух.
10. Зрение.
11. Восприятие вкуса и обоняния.
12. Мышечная система.
13. Профориентация и профотбор.
14. Работоспособность человека.
15. Анализ производственного травматизма.
16. Классификация условий труда.
17. Характеристика производственных шумов.
18. Измерение шума.
19. Вредность шума. Меры борьбы с шумом.
20. Инфразвук.
21. Ультразвук.
22. Защита от общей вибрации.
23. Комбинированное действие ядов.
24. Нормируемые параметры и предельно допустимые уровни шума на рабочих местах.
25. Радиоактивные вещества и источники ионизирующего излучения, их характеристики.
26. Гигиеническое нормирование ионизирующего излучения.
27. Неионизирующие излучения.
28. Безопасность работы на компьютерах.
29. Действие электрического тока на организм человека.
30. Общие меры электробезопасности.
31. Предупреждение поражения электрическим током в быту.
32. Биологическое действие ионизирующего излучения.
33. Защита от поражения молнией.
34. Защита от поражения электрическим током на производстве.
35. Защита от ионизирующих излучений .
36. Экспертиза промышленной безопасности.
37. Внутрихозяйственный контроль и обеспечение безопасных условий труда работодателем.

4.3 «Основы проектирования»

Тема 1. Введение. Методология, структура и этапы проектирования машин и оборудования. Нефтегазопромысловые машины как объекты проектирования. Значение и перспективы развития нефтегазопромыслового машиностроения. Исторические сведения о развитии техники для бурения скважин и добычи нефти и газа. Роль отечественных ученых и инженеров в создании высокопроизводительных и надежных машин и оборудования для нефтяных и газовых промыслов.

Понятие проектирования и конструирования машин. Развитие методов проектирования. Методология проектирования машин. Основные понятия и

процедурная модель проектирования. Методология и этапы создания новых машин. Требования, предъявляемые к нефтегазопромысловым машинам и оборудованию. Система разработки и постановки на производство изделий нефтегазопромыслового машиностроения. Этапы создания новых машин, виды проектных работ, конструкторская документация. Основные принципы и правила проектирования и конструирования машин. Системный подход к проектированию, анализ и синтез систем. Моделирование как этап проектирования сложных технических систем. Основные принципы оптимального проектирования. Оценка технического уровня и качества машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов.

Тема 2. Структурообразование систем проектируемого оборудования

Анализ и синтез компоновочных схем бурового оборудования применительно к заданию на проектирование, установление основных размеров. Увязка конструктивных и режимных параметров бурового и нефтегазопромыслового оборудования. Определение рабочих скоростей, перемещений и продолжительности циклов основных механизмов машин. Функциональный анализ компоновочных, кинематических и конструктивных схем механизмов, машин, агрегатов и комплексов. Техничко-экономические основы конструирования. Технологичность конструкций. Вопросы унификации и стандартизации. Принципы построения параметрических рядов оборудования.

Тема 3. Автоматизированное проектирование, применение компьютерной техники и построителей при разработке конструкторской документации.

Проектирование как многокритериальная задача. Оптимизация конструктивных решений, выбор и обоснование критериев оптимизации; автоматизированное проектирование, применение компьютерной техники и построителей при разработке конструкторской документации. Применение метода конечных элементов (МКЭ) в решении задач проектирования механических систем.

Тема 4. Эргономические основы проектирования машин и оборудования–

Цели и задачи художественного конструирования машин и оборудования. Основные аспекты эргономики при создании оборудования. Учет эргономических требований при конструировании машин.

Литература:

1. Ковалевский В.И. Проектирование технологического оборудования и линий. СПб: ГИОРД, 2007.- 320 с.
2. Чернилевский Д.В. Детали машин и основы конструирования: учебник для вузов/М. [Текст]: Машиностроение, 2006. - 656с.
3. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]: учебник для вузов /Чернилевский Д.В./ Издательство Машиностроение, 2006 - 656с Режим доступа <http://www.knigafund.ru>
4. Методы инженерного творчества: учебное пособие Авторы: Аверченков В.И., Малахов Ю.А.Издательство: Флинта, 2011 г. Режим доступа <http://www.knigafund.ru>
5. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества: учебное

пособие для вузов/ 3-е изд. стереотип.СПб., М., Краснодар[Текст]: Лань,2007.

6. Основы проектирования заготовок в автоматизированном машиностроении [Электронный ресурс]: учебник. /Богодухов В.И., Схиртладзе А.Г., Сулейманов Р.М., Козик Е. С./ Издательство Машиностроение, 2009 - 432с. <http://www.knigafund.ru>

7. Скойбеда А.Т. Детали машин и основы конструирования: учебник для вузов. 2-е изд. перераб.- Минск[Текст]: Высшая школа, 2006.

8. Высшее образование: методология и опыт проектирования. [Электронный ресурс] Учеб.-метод. пособие /Татур Ю.Г./ Издательство Университетская книга, Логос, 2012 - 250с. <http://www.knigafund.ru>

9. Компас-3D. Моделирование, проектирование и расчет механических систем. [Электронный ресурс] /Кудрявцев Е.М./ Издательство ДМК Пресс, 2008 - 400с. Режим доступа <http://www.knigafund.ru>

10. Трехмерное моделирование в AutoCAD 2011

11. Методы оптимизации в прикладных задачах

12. Инженерная графика. Конструкторская информатика в машиностроении: Учебник для вузов Авторы: Болтухин А.К., Васин С.А., Вяткин Г.П., Пуш А.В. Издательство[Электронный ресурс]: Машиностроение, 2005 г Режим доступа <http://www.knigafund.ru>

13. Ивановский В.Н., Дарищев В.И., Каштанов В.С. и др. Нефтегазопромысловое оборудование. Под общ. ред. В.Н. Ивановского. Учеб. для ВУЗов.-М.: «Центр Лит Нефте Газ», 2006.-720 с.

14. Абубакиров В.Ф., Буримов Ю.Г., Гноевых А.Н., Межлумов А.О., Близиюков В.Ю. Буровое оборудование: Справочник: в 2-х томах. Т.2. Буровой инструмент. - М.: Недра. 2003. – 494 с.

Тестовые вопросы по дисциплине

Методология, структура и этапы проектирования бурового и нефтепромыслового оборудования

Тема 1 Введение

1. Охарактеризуйте нефтегазопромысловые машины как объекты проектирования.
2. Анализ понятий „проектирование„ и „конструирование„.
3. Виды изделий и их структура исполнения.
4. Методы проектирования и их развитие.
5. Требования, предъявляемые к нефтегазопромысловым машинам и оборудованию.
6. Эксплуатационные требования к нефтегазопромысловым машинам и оборудованию.
7. Система разработки и постановки продукции на производство.
8. По каким моделям организации работ осуществляют разработку и постановку продукции на производство?
9. Что является основанием для выполнения опытно-конструкторских работ (ОКР)?
10. Какова цель разработки технического задания на ОКР и что в нем должно быть отражено?

11. По каким правилам осуществляют разработку конструкторской и технологической, а при необходимости программной документации на продукцию?
12. Что изготавливают для подтверждения соответствия разработанной технической документации исходным требованиям и выбора лучшего решения (при наличии вариантов)?
13. Для чего проводят испытания опытных образцов продукции?
14. По каким документам проводят предварительные и приемочные испытания?
15. Кем оцениваются результаты разработки продукции?
16. Какокой документ составляется по результатам проведения приемочных испытаний и что в нем отмечается?
17. С какой целью осуществляют подготовку и освоение производства?
18. Виды проектных работ, конструкторская документация.
19. Процедурная модель проектирования.
20. Стадии разработки конструкторской документации.
21. Какие задачи решаются на стадии технического предложения?
22. Какие задачи решаются на стадии эскизного проекта?
23. Какие задачи решаются на стадии технического проекта?
24. Какие документы входят в состав рабочей документации?
25. Сколько раз и почему выполняется прочностной расчет нового изделия в процессе рабочего проектирования?
26. Номенклатура конструкторских документов.
27. Основные критерии оценки изделия как объекта производства.
28. Какие требования предъявляются к деталям с точки зрения их технологичности?
29. Что предусматривает принцип унификации в создаваемой конструкции?
30. Что позволяет унификация узлов?
31. Что предусматривает принцип агрегатирования (блочности)?
33. Что относится к основным принципам и правилам проектирования и конструирования нефтегазопромысловых машин и оборудования?
34. Основные положения системного подхода к проектированию нефтегазопромысловых машин.
35. Системный подход при автоматизированном проектировании нефтегазопромысловых машин.
36. Какие два вида диалектически связанных задач решаются при системном автоматизированном проектировании нефтегазопромысловых машин?
37. Получение чего обеспечивает структурный синтез?
38. Что в результате параметрического синтеза определяет конструктор?
39. Что дают конструкторам результаты анализа рассматриваемых вариантов объекта проектирования?
40. Что позволяет применение САПР нефтегазопромысловых машин?

41. Для чего осуществляется оценка технического уровня и качества нефтегазопромысловых машин? Какие показатели применяют для оценки уровня качества нефтегазопромысловых машин?

Тема 2. Структурообразование систем проектируемого оборудования

1. Для чего необходимо знать назначение и состав бурового оборудования?
2. Поясните основные схемы конструкций нефтяных и газовых скважин как объекты строительства с помощью буровых установок.
3. Исходные условия и данные к разработке структурной схемы буровой установки.
4. Структурная схема буровой установки.
5. Принципы выбора категории, класса, вида и основных параметров буровой установки.
6. На какие категории делятся буровые установки?
7. Классификация буровых установок для эксплуатационного и глубокого разведочного бурения?
8. За счет чего достигается наибольшая эффективность буровой установки?
9. Какими показателями определяется качество буровой установки?
10. Сущность экономических основ проектирования.
11. Поясните сущность выбора схемы и компоновки оборудования буровой установки.
12. Что относится к основным факторам при анализе схемы и компоновке бурового оборудования?
13. Поясните схемы компоновки оборудования в роторно-вышечном блоке.
14. От каких факторов зависит компоновка основного оборудования буровой установки по вертикали?
15. Поясните отличительные особенности схем размещения оборудования буровых установок по вертикали.
16. Принципы разработки схем расположения оборудования и инструмента на рабочем месте в роторно-вышечном блоке.
17. Сущность разработки кинематической схемы буровой установки.
18. Какие движения осуществляют исполнительные органы буровой установки?
19. Для чего разрабатывают сначала структурную, а затем конструктивную кинематические схемы буровой установки?
20. В чем состоят отличия структурной и конструктивной кинематических схем буровой установки?
21. Общие требования к кинематической схеме буровой установки.
22. Какими критериями оценивается степень сложности кинематической схемы буровых установок
23. Какое разложение передаточного отношения из всех возможных вариантов является наиболее выгодным в конструктивном отношении.

24. Поясните принципы и сущность определения передаточных отношений механизмов.

25. Поясните график частот вращения.

Тема 3. Расчеты на прочность и долговечность деталей нефтегазопромысловых машин и оборудования

1. Для чего необходимо осуществлять расчеты на прочность и долговечность деталей нефтегазопромысловых машин и оборудования?

2. Классификация действующих нагрузок.

3. Виды отказов по критериям прочности.

4. Под действием чего возникают усталостные разрушения?

5. Какого рода концентраторы напряжений имеют место в деталях машин и когда в наибольшей мере они проявляются?

6. Что является характерной особенностью усталостных разрушений?

7. Что может произойти при перегрузке с деталями изготовленными из закаленных и высокоотпущенных сталей?

8. Что представляют собой отказы, вызванные нарушениями сцепления?

9. Что обеспечивает при проектировании правильный выбор конструкционных материалов и способов упрочнения деталей?

10. Что относится к основным механическим свойствам материала?

11. Какое свойство применяемых материалов для машин, эксплуатируемых в северных районах, имеет важное значение?

12. Для чего при выборе материалов следует учитывать интересы заводов - изготовителей машин?

13. Что является важным резервом повышения прочности деталей?

14. От чего в большинстве случаев происходят усталостные разрушения деталей

15. Какого рода концентрации напряжений вызывают снижение сопротивляемости детали усталости?

16. Что называют эффективным коэффициентом концентрации напряжений?

17. От чего зависят эффективные коэффициенты концентрации напряжений в деталях?

18. Какие способы упрочнения деталей используются для повышения сопротивления усталостным разрушениям деталей?

19. Для чего служат проектные и проверочные расчеты методы расчета на прочность?

20. При каких условиях рассчитывают детали на статическую прочность?

21. Какой вид имеют условия статической прочности в проектных расчетах?

22. По каким известным формулам определяются максимальные расчетные напряжения в зависимости от напряженно-деформированного состояния детали?

23. Какие свойства конструкции определяют коэффициенты запаса прочности?

24. По каким напряжениям выполняются расчеты на прочность при совместном действии нормальных и касательных напряжений (например, совместном изгибе и кручении)?
25. Что обеспечивает расчет на прочность при переменных напряжениях?
26. Охарактеризуйте виды циклов напряжений и соответствующие им значения коэффициентов асимметрии.
27. Что называют пределом выносливости?
28. Что представляют собой кривые усталости, полученные по результатам испытаний образцов?
29. Как из уравнения кривой усталости определяется циклическая долговечность N при действии напряжений σ , превышающих предел усталости σ_{-1} ?
30. Почему предел выносливости деталей ниже предела выносливости стандартных лабораторных образцов, используемых при испытании машиностроительных материалов на усталость?
31. Какой вид имеют условия прочности при симметричном цикле переменных напряжений?
32. По какому выражению при двухосном напряженном состоянии, возникающем в случае одновременного изгиба и кручения или растяжения-сжатия и кручения, определяется запас прочности в расчетном сечении?
33. Поясните расчетную схему приведения нестационарного режима нагружения к эквивалентному стационарному.
34. По каким формулам определяются запасы прочности при нестационарном нагружении.
35. Поясните методику определения исходных данных для расчетов на выносливость элементов трансмиссий.
36. Какими параметрами характеризуется эксплуатационная нагруженность трансмиссий для расчетов на выносливость?
37. Как определяют значения эквивалентных нагрузок для различных деталей: зубчатых колес, валов, подшипников?
38. Как определяется расчетное число циклов нагружений элементов трансмиссии?

Тема 4. Автоматизированное проектирование, применение компьютерной техники и построителей при разработке конструкторской документации

1. Назовите четыре группы задач, которые целесообразно решать с помощью ЭВМ.
2. Поясните блок-схему процесса синтеза оптимальной конструкции с помощью ЭВМ.
3. За счет чего применение ЭВМ при проектировании может дать значительный эффект?
4. Что такое твердотельное моделирование и каковы ее особенности?
5. Какие задачи компьютерного моделирования при проектировании машин могут решаться с помощью программного комплекса SolidWorks?
6. Какие задачи проектирования целесообразно решать методом конечных элементов

Тема5. Эргономические основы проектирования машин и оборудования

1. Поясните термин эргономика, а также её историю, предмет и развитие
- 2.. В чем состоит проблема антропологического соответствия машины человеку?
3. Почему для конструкторских расчетов новой машины, прежде всего, нужны данные о среднем росте человека и средних размерах между наиболее характерными точками тела?
4. Как учитываются антропометрические данные в процессе художественного конструирования машин?
5. Чем характеризуется физиологическое соответствие изделий особенностями органов чувств человека - зрения, слуха, обоняния, осязания?
6. Какие наиболее важные параметры вибраций учитываются при оценке влияния ее на организм?
7. В зависимости от четкости восприятия предметов зрительное поле подразделяется на три основные зоны. Назовите их и изобразите графически.
8. Назовите основные параметры моторики человека.
9. Чем оценивается эффективность физической работы человека?
10. Какие элементы машин прежде всего должны проектироваться с максимальным учетом эргономических требований?

4.4 «Машины и оборудование для добычи и подготовки нефти и газа»

Тема 1. Введение

Краткий обзор истории развития отечественных машин для добычи и подготовки нефти и газа. Главные направления развития техники для добычи и подготовки нефти и газа.

Тема 2. Классификация машин и оборудования для добычи нефти, воды и газа

Особенности эксплуатации оборудования для добычи нефти, газа и воды, требования, предъявляемые к оборудованию при его создании. Классификация основных видов машин, оборудования, инструмента для добычи нефти, воды и газа. Назначение скважин: нефтяные, газовые, нагнетательные, технологические. Условия их эксплуатации. Конструкция скважин. Оборудование устьевой зоны скважины – колонные головки нефтяных газовых и нагнетательных скважин; схемы, конструкции.

Тема 3. 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. Фонтанная арматура. Назначение, условия работы, требования, классификация, принципиальные схемы, конструкции. Расчет и эксплуатация арматуры. Внутрискважинное оборудование фонтанных скважин – пакеры, клапаны – отсекатели, промывочные и т.п. клапаны. Запорные и регулирующие устройства. Назначение, условия работы, требования. Принципиальные схемы, конструкция. Классификация. Особенности расчета и эксплуатации. Элементы оборудования для эксплуатации скважин с высоким содержанием агрессивных сред. Манифольд фонтанных скважин.

Назначение, схемы, основные элементы. Фланцевые, хомутовые и бугельные соединения. Принципиальные схемы, конструкция. Классификация. Особенности расчета и эксплуатации.

Тема 4. Оборудование для эксплуатации скважин газлифтным способом

Принципиальные схемы оборудования скважин. Конструкция внутрискважинного оборудования. Глубинные газлифтные клапаны. Расчет газлифтных клапанов. Оборудование газлифтных скважин. Газоснабжение и газораспределение при газлифтной эксплуатации. Оборудование для одновременно-раздельной эксплуатации одной скважиной нескольких горизонтов.

Тема 5. Оборудование скважин для эксплуатации штанговыми скважинными насосами

Классификация глубиннонасосных установок. Области применения глубиннонасосных установок. Эксплуатации скважин штанговыми глубиннонасосными установками. Требования к оборудованию для эксплуатации скважин штанговыми насосами. Схема штанговой насосной установки (ШСНУ). Классификация штанговых скважинных насосных установок. Принципиальные схемы механического балансирного и безбалансирного привода и его кинематика и динамика. Уравновешивание привода штанговой установки. Насосные штанги, условия их работы, требования, типы, конструкция, методы упрочнения и покрытия. Расчет и выбор конструкции колонных штанг. Эксплуатация штанг. Условия работы насосно-компрессорных труб в штанговых установках. Требования к НКТ, применяемые типы и размеры. Выбор конструкции колонн НКТ. Штанговые и скважинные насосы. Условия работы, требования, принципиальные схемы, классификация, конструкции. Выбор и эксплуатация насосов. Оборудование для одновременно-раздельной эксплуатации нескольких горизонтов. Гидроприводные и длинноходовые штанговые скважинные насосные установки. Принципиальные схемы гидроприводных штанговых скважинных насосных установок. Основные вопросы теории гидроприводных штанговых установок. Материалоемкость и энергоемкость установки в целом, монтажеспособность. Область применения. Пути повышения эффективности штанговых установок.

Тема 6. Оборудование скважин бесштанговыми насосами

Бесштанговые насосные установки. Классификация. Область применения. Перспектива их применения и ее связь с геометрией, глубинами, дебитами эксплуатационных скважин. Установки центробежных скважинных электронасосов (УЭЦН). Условия эксплуатации и требования к характеристикам скважины. Основные требования к установкам. Принципиальная схема установки. Основные типоразмеры. Анализ факторов, определяющих эффективность работы установки и рациональная область применения, энергоемкость и факторы, определяющие ее. Выбор установки. Конструкция внутрискважинного и поверхностного оборудования. Основные вопросы теории работы электроприводных центробежных насосов. Материалоемкость и энергоемкость установки в целом, монтажеспособность.

Область применения. Пути повышения эффективности установок центробежных насосов.

Тема 7. Установки винтовых и диафрагменных насосов

Классификация. Область применения. Перспектива их применения и ее связь с геометрией, глубинами, дебитами эксплуатационных скважин. Установки электроприводных винтовых и штанговых скважинных насосов (УЭВН и УШВН). Условия эксплуатации и требования к характеристикам скважины. Основные требования к установкам. Принципиальная схема установки. Основные типоразмеры. Анализ факторов, определяющих эффективность работы установки и рациональная область применения, энергоемкость и факторы, определяющие её. Выбор установки. Конструкция внутрискважинного и поверхностного оборудования. Основные вопросы теории работы электроприводных и штанговых винтовых насосов. Материалоемкость и энергоемкость установки в целом, монтажеспособность. Область применения. Пути повышения эффективности установок винтовых насосов.

Установки диафрагменных электроприводных насосов (УЭДН). Назначение, принципиальные схемы, конструкции. Основные вопросы теории работы электроприводных диафрагменных насосов. Материалоемкость и энергоемкость установки в целом, монтажеспособность. Область применения. Пути повышения эффективности установок диафрагменных насосов.

Тема 8. Установки гидроприводных скважинных насосов

Условия эксплуатации и требования к характеристике скважины. Основные требования к установке. Функциональная схема. Анализ факторов, определяющих эффективность работы установки. Индивидуальные и групповые установки. Установки для кустов скважин. Установки гидропоршневых насосов (УГПН). Принципиальные схемы, конструкции, параметры и характеристики погружного агрегата, силового насоса и привода, системы приготовления рабочей жидкости. Гидроштанговая установка. Расчет и выбор УГПН. Перспектива применения УГПН на нефтяных промыслах. Технические параметры и область эффективного использования. Струйные насосы. Турбинные насосы. Импульсные и вибрационные насосы. Назначение, принципиальные схемы, конструкции.

Тема 9. Классификация оборудования для подземного ремонта скважин. Лебедки, подъемники и агрегаты для подземного ремонта и освоения скважин

Основные требования, предъявляемые к оборудованию для выполнения процессов подземного ремонта и освоения скважин.

Назначение. Принципиальные схемы нефтепромысловых подъемников и агрегатов для подземного ремонта и освоения скважин. Вопросы теории спуско-подъемных операций и оборудования для их выполнения. Конструкции стационарных и самоходных нефтепромысловых подъемников. Транспортные базы. Кинематические и гидравлические схемы подъемников и агрегатов. Схемы и конструкции основных узлов, особенности их

эксплуатации.

Тема 10. Инструмент и средства механизации и автоматизации спускоподъемных операций при подземном ремонте и освоении скважин
Назначение. Функциональные схемы применяемого спускоподъемного инструмента. Классификация инструмента. Проблема веса и металлоемкости инструмента. Комплексная механизация спускоподъемных операций. Технологии механизации и экономическая эффективность. Схемы и конструктивные решения.

Тема 11. Агрегаты и инструмент для спуска и подъема труб в скважинах под давлением и для выполнения ремонта фонтанирующих скважин
Назначение. Условия применения. Требования. Охрана окружающей среды и проблема безопасности. Функциональные схемы. Технология выполнения операций. Кинематические и гидравлические схема агрегатов. Конструкция агрегатов. Расчет и эксплуатация.

Тема 12. Оборудование и инструмент для капитального ремонта скважин
Назначение. Условия применения, классификация. Агрегаты и установки для капитального ремонта и освоения скважин, кинематические и гидравлические схемы, параметры, конструкции. Унификация оборудования для капитального ремонта скважин с оборудованием для бурения скважин. Промывочные агрегаты, агрегаты для удаления песчаных пробок, условия применения. Функциональные схемы, кинематические схемы, конструкция, параметры. Оборудование устья скважины для промывочных операций. Внутрискважинное оборудование. Инструмент для капитального ремонта скважин. Назначение, классификация. Условия применения. Схемы, конструкция, особенности эксплуатации.

Литература

1. Скважинные насосные установки для добычи нефти: учеб.пособие/ Ивановский В.Н., Дарищев В.И., Сабиров А.А., и др.; РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина. - М.: Нефть и газ, 2002. - 824 с.
2. Особенности добычи нефти и газа из горизонтальных скважин: учеб.пособие Серия: Высшее профессиональное образование/ Под ред. Г.П. Зозули. - М.: Академия, 2009. - 176 с.
3. Ивановский В.Н., Дарищев В.И., Каштанов В.С. и др. Нефтегазопромысловое оборудование. Под общ. ред. В.Н. Ивановского. Учеб. для ВУЗов.-М.: «Центр Лит Нефте Газ», 2006.-720 с.
4. Мищенко И.Т. Скважинная добыча нефти: учеб.пособие для вузов/ 2-е изд., испр. - М.: Нефть и газ, 2007. - 826 с
5. Муфазалов Р.Ш. Гидромеханика добычи нефти: учеб.пособие для вузов Серия: Высшее горнонефтяное образование/ 2-е изд., стер. - М.: Горная книга, 2008. - 328 с
6. Борискин В. П.. Справочник технолога по добыче нефти/ Старый Оскол: ТНТ, 2006. - 368 с.

Тестовые вопросы по дисциплине

1. Скважинное и устьевое оборудование для фонтанной эксплуатации скважин. Типоразмеры, схемы, конструкционные материалы, применяемые для изготовления фонтанной арматуры.
2. Фланцевые соединения и запорные элементы фонтанной арматуры. Конструкция, типоразмеры, маркировка, материалы, методика расчета.
3. Оборудование для газлифтной эксплуатации скважин. Схемы, конструкции. Методика расчета пусковых и рабочих газлифтных клапанов.
4. Схема штанговой скважинной насосной установки, области применения.
5. Классификация скважинных штанговых насосных установок.
6. Общая классификация приводов штангового скважинного насоса.
7. Общая классификация индивидуальных приводов штанговых насосов.
8. Гидравлические приводы скважинных штанговых насосов установок.
9. Кинематика приводов скважинных штанговых насосных установок.
10. Расчет давления на приеме и глубины спуска скважинного штангового насоса.
11. Принципиальная схема УЭЦН.
12. Принципиальная схема погружного электрического двигателя (ПЭД).
13. Характеристики погружных центробежных насосов.
14. Конструкции ступеней насосов типа ЭЦН.
15. Конструкции осевых опор и радиальных подшипников вала насоса типа ЭЦН.
16. Газосепараторы и диспергаторы центробежных насосов для добычи нефти.
17. Конструкция односекционного погружного электрического двигателя для привода центробежных насосов.
18. Определение создаваемого давления (напора) погружным центробежным электронасосом.
19. Методика определения давления на приеме погружного центробежного насоса.
20. Погружные винтовые насосы. Основные положения.
21. Установки электроприводных винтовых насосов для добычи нефти (УЭВН) и их преимущества по сравнению с центробежными.
22. Принцип действия винтовых насосов и кинематическая схема движения винта в обойме.
23. Рабочие органы и конструкции винтовых насосов.
24. Конструкция эксцентриковой муфты и предохранительного поршеньково-золотникового клапана винтовых насосов.
25. Влияние зазора и натяга в рабочих органах винтового насоса на его характеристики.
26. Механические и объемные потери в винтовых насосах.
27. Скважинные диафрагменные насосы, конструкции диафрагм.
28. Установки штанговых винтовых насосов (УШВН) для добычи нефти и их преимущества по сравнению с СШНУ.
29. Состав установки УШВН и её особенности.
30. Классификация винтовых штанговых насосных установок.

31. Преимущества и недостатки штанговых винтовых насосов.
32. Структурная схема и классификация гидропоршневых насосных установок (УГПН).
33. Состав оборудования скважинных гидропоршневых насосных установок.
34. Этапы расчетов параметров узлов гидропоршневых насосных установок.
35. Определение расхода рабочей жидкости гидропоршневого насоса.
36. Определение мощности и коэффициента полезного действия гидропоршневой установки.
37. Конструкции скважинных струйных насосов.
38. Процесс работы гидроимпульсной насосной установки (гидротарана) и её основные схемы.
39. Теоретические основы работы гидроимпульсных насосов (гидротаранов).
40. Схема вибрационной насосной установки и принцип действия вибрационного насоса.
41. Виды и классификация подземных работ в скважинах.
42. Агрегаты, оборудование и инструмент для подземного ремонта скважин.
43. Система сбора и транспорта нефти, газа и воды. Назначение, условия эксплуатации.
44. Замерные установки систем нефтесбора.
45. Установки для подготовки нефти, газа и воды.
46. Оборудование для сбора и подготовки нефти, газа и воды.
47. Трубопроводы: типы труб, средства борьбы с отложениями солей, парафина, смолы.

Конструкции установок сепарации, предварительного сбора, деэмульсации, нагрева и обессоливания нефти.

4.5 «Машины и оборудование для бурения нефтегазовых скважин»

Тема 1. Общие сведения о буровых установках

Предмет дисциплины, связь со смежными дисциплинами, цель и задачи изучаемой дисциплины. Этапы развития техники бурения. Упрощенные конструктивные схемы бурового оборудования. Типы буровых машин и их технические характеристики.

Состав и компоновка буровых установок. Требования, предъявляемые к буровым установкам. Классификация и параметры современных типовых буровых установок. Буровые установки производства ОАО «Уралмаш» и ОАО «Волгоградский завод буровой техники».

Тема 2. Процесс бурения и выбор класса и параметров буровой установки

Конструкции скважин и условия их строительства. Процесс бурения скважин, функции и структура буровой установки. Выбор класса и основных параметров буровой установки.

Общие сведения, основные требования, конструкции и классификация забойных двигателей. Принципиальные схемы, конструктивные особенности и характеристики турбобуров, винтовых забойных двигателей и электробуров. Рациональная область применения забойных двигателей.

Тема 3. Бурильная и обсадная колонны

Назначение, состав и основные требования. Ведущие, бурильные, утяжеленные, легкосплавные трубы. Замки для бурильных труб. Проводники для бурильных труб. Материал бурильных труб. Общие принципы и методики расчета бурильных колонн на прочность. Эксплуатация бурильных труб.

Назначение, компоновка, основные требования. Обсадные трубы. Конструкция скважины и диаметры обсадных колонн. Расчет обсадных колонн на прочность. Обсадные колонны. Выбор диаметра обсадных труб при конструировании скважин. Методика расчета обсадных колонн на прочность. Нормативные коэффициенты запасов прочности.

Резьбовые соединения бурильных, обсадных труб и забойных двигателей. Основные требования, обусловленные технологией бурения и крепления скважины. Типы и размеры замковых и трубных резьб.

Материалы для изготовления бурильной и обсадной колонн. Классификация по группам прочности и химическому составу. Термическая обработка.

Тема 4. Вращательный комплекс буровых установок

Общие сведения, устройство и условия работы буровых роторов. Расчет и выбор основных параметров.

Общие сведения, требования, состав, схемы и параметры вертлюгов. Устройство и условия работы. Расчет и выбор основных параметров.

Тема 5. Талевая система буровых установок

Общие сведения, требования и состав, схемы и параметры талевых механизмов. Устройство и условия работы. Расчет и выбор основных параметров.

Размеры, основные параметры, конструктивные и технологические особенности талевых канатов. Расчет талевых канатов на прочность.

Тема 6. Буровые лебедки

Основные требования, классификация, кинематические схемы, устройство и технические характеристики буровых лебедок. Расчет и выбор основных параметров. Кинематика и динамика подъемных механизмов. Подъемная характеристика.

Тема 7. Тормозные устройства

Ленточные тормоза буровых лебедок. Требования, устройство и кинематические схемы. Материалы для ленточных тормозов. Расчет ленточного тормоза. Динамика ленточного тормоза. Динамика торможения. Безопасные скорости спуска. Нагрев и тепловой расчет тормоза. Гидродинамический тормоз буровой лебедки. Основы расчета и внешние характеристики гидродинамических тормозов. Согласование работы гидродинамического и ленточного тормозов. Электромагнитные тормоза.

Объем спускоподъемных операций. Продолжительность спускоподъемных операций. Распределение нагрузок, действующих при спускоподъемных операциях.

Тема 8. Гидравлический комплекс буровых установок

Буровые насосы. Назначение и основные требования. Условия эксплуатации и классификация. Устройство, особенности конструкций, технические данные современных моделей и коэффициенты полезного действия. Графики промывки и нагружения. Расчет и выбор основных параметров. Унификация конструкций и стандартизация основных параметров. Регулирование подачи. Пневмокомпенсаторы. Предохранительные клапаны. Кинематика буровых насосов. Расчет и выбор основных технических показателей насосов. Конструктивные параметры.

Циркуляционная система буровой установки. Назначение и основные требования. Оборудование для приготовления и очистки промывочной жидкости. Состав, схема расположения, устройство и классификация. Основные параметры и технические данные. Стандартизация и унификация конструкций.

Устройства для приготовления и утяжеления буровых растворов. Очистные устройства циркуляционной системы. Всасывающие линии и манифольд. Состав и технологическая схема циркуляционной системы.

Тема 9. Приводы буровых установок

Назначение, классификация и основные требования. Двигатели буровых установок. Силовые передачи и агрегаты. Выбор двигателей и расчет силовых передач.

Муфты приводов, типы и предъявляемые требования. Постоянные муфты. Сцепные муфты. Электромагнитные муфты. Принцип действия, схемы и конструктивные особенности. Современные модели. Механические характеристики муфт.

Цепные передачи. Общие сведения. Типы, основные параметры и размеры цепей. Звездочки к цепям. Основные силовые и кинематические характеристики. Выбор основных параметров и расчет цепных передач на прочность. Расчет межцентровых расстояний. Смазка цепных передач.

Тема 10. Противовыбросовое оборудование

Общие сведения, основные требования и состав. Превенторы. Устройство и современные модели плашечных, универсальных и вращающихся превенторов. Манифольд превенторных установок. Стандартные схемы обвязки, состав, функции. Система управления превенторными установками. Схемы, состав, устройство основных узлов. Типовые схемы противовыбросового оборудования скважин. Управление противовыбросовым оборудованием.

Тема 11. Буровые сооружения

Буровые вышки. Общие сведения и устройство. Выбор параметров и технические характеристики буровых вышек. Основы расчета буровых вышек. Основания буровых установок. Общие сведения и устройство. Выбор параметров и технические характеристики оснований буровых установок.

Литература

1. Тетельмин В. В. Основы бурения на нефть и газ: учебное пособие Серия: Нефтегазовая инженерия/ Язев В. А.; 2-е изд., доп. - Долгопрудный: Интеллект, 2009. - 296с.
2. Волик Д.А. Бурение скважин на жидкие и газообразные полезные ископаемые: учеб. пособие. Ч.1/ - М.: МГОУ, 2009. – Режим доступа: <http://www.knigafond.ru>
3. Третьяк А. Я. Буровые станки и бурение скважин: учеб. пособие/ Мельников А. А. ; ЮРГТУ (НПИ). - Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ(НПИ), 2005. - 126с.
4. Басарыгин Ю.М., Булатов А.И., Проселков Ю.М. Бурение нефтяных и газовых скважин. Учеб. пособие для вузов. М.: Недра, 2002.
5. Справочник бурового мастера: учеб.-прак. пособие. Т1,2/- М.: изд-во «Инфра-Инженерия», 2006. – Режим доступа: <http://www.knigafond.ru>
6. Абубакиров В.Ф., Буримов Ю.Г., Гноевых А.Н., Межлумов А.О., Близиюков В.Ю. Буровое оборудование: Справочник: в 2-х томах. Т.2. Буровой инструмент. - М.: Недра. 2003. – 494с.
7. Каталог буровых лебедок производства ООО "ВЗБТ" [Текст] Изд-во: ВЗБТ, 2008 г. - 118с.
8. Каталог буровых насосов, роторов, вертлюгов, вспомогательных лебедок производства ООО "ВЗБТ" [Текст] Изд-во: ВЗБТ, 2008 г. - 151с.
9. Каталог противовыбросового оборудования производства ООО "ВЗБТ" [Текст] Изд-во: ВЗБТ, 2008 г. - 120с.
10. Территориянефтегаз [электронный ресурс]: науч. журнал. 2009 г. Режим доступа: <http://elibrary.ru>
11. Недропользование –XXI век [электронный ресурс]: науч. журнал. 2010 г. Режим доступа: <http://elibrary.ru>
12. Георесурсы [электронный ресурс]: науч. журнал. 2012 г. Режим доступа: <http://elibrary.ru>

Тестовые вопросы по дисциплине

1. Укажите основные операции процесса бурения глубоких скважин.
2. Составьте схему и укажите составные части буровой установки.
3. Составьте структурную схему буровой установки. Укажите основные элементы и поясните функциональные связи между ними.
4. Укажите и кратко поясните основные требования, предъявляемые к буровым установкам.
5. Классификация и основные параметры буровых установок.
6. Основные российские производители буровых установок, основные преимущества установок заводов производителей.
7. Укажите основные этапы цикла строительства скважин, кратко поясните их. Какой способ бурения применяется для бурения глубоких скважин на нефть и газ.
8. Составьте и поясните диаграмму одного цикла (рейса долота) работы буровой установки.
9. Составьте конструктивную схему и поясните принцип действия турбобура.

10. Укажите основные параметры турбобура, как их определить. Рабочая характеристика турбобура при постоянном расходе жидкости.
11. Поясните план скоростей в секции турбобура. Как определяются момент и мощность турбобура.
12. Укажите основные закономерности характеризующие работоспособность турбины.
13. Составьте конструктивную схему и поясните принцип действия винтового забойного двигателя (ВЗД).
14. Укажите основные параметры винтового забойного двигателя, как их определить. Рабочая характеристика винтового забойного двигателя.
15. Назовите условия образования шлюзов в ВЗД. Как определяются вращающий момент и частота вращения ротора ВЗД.
16. Составьте конструктивную схему электробура и поясните принцип его действия. Схема подключения электробура к трансформатору.
17. Основные функции бурильной колонны. Поясните конструкцию бурильной колонны.
18. Условия работы и нагрузки, действующие на бурильную колонну при роторном бурении. Порядок расчета бурильной колонны на прочность.
19. Условия работы и нагрузки, действующие на бурильную колонну при бурении забойными двигателями. Порядок расчета бурильной колонны на прочность.
20. Поясните конструкцию и основные функции обсадной колонны. Порядок расчета геометрических параметров обсадной колонны.
21. Условия работы и нагрузки, действующие на обсадную колонну. Порядок расчета обсадной колонны на прочность.
22. Основные функции роторов бурильных установок, их назначение. Составьте конструктивную схему и поясните принцип действия.
23. Основные параметры роторов бурильных установок и порядок расчета мощности привода.
24. Основные функции вертлюгов и требования предъявляемые к ним. Составьте конструктивную схему и поясните принцип действия.
25. Конструктивная схема и выбор основных параметров вертлюгов буровых установок.
26. Дайте характеристику талевой системы буровых установок.
27. Дайте характеристику оснастки талевой системы буровых установок.
28. Укажите характерные особенности талевых механизмов буровых установок.
29. Характеристика кронблоков буровых установок. Приведите их конструктивные схемы.
30. Характеристика талевых блоков буровых установок. Приведите их конструктивные схемы.
31. Характеристика шкивов применяемых в талевых механизмах буровых установок.
32. Назначение и характеристика кронблоков применяемых в талевых механизмах буровых установок.

33. Назначение и характеристика устройства для крепления неподвижной струны талевого каната.
34. Приведите развернутую схему оснастки талевого механизма буровой установки при использовании соосного кронблока.
35. Приведите развернутую схему оснастки талевого механизма буровой установки при использовании несоосного кронблока.
36. Как определяется тип оснастки талевого механизма буровых установок.
37. Как определяются расчетные нагрузки для деталей крюка талевой системы буровых установок.
38. Как определяются расчетные нагрузки для деталей талевого блока буровых установок.
39. Как определяются расчетные нагрузки для деталей кронблока талевой системы буровых установок.
40. По каким нагрузкам выполняются расчеты на выносливость для деталей талевой системы буровых установок. Укажите расчетную зависимость.
41. Дайте характеристику канатам используемым в талевых системах буровых установок.
42. Дайте характеристику шагу свивки каната, чем отличаются обычные канаты от нераскручивающихся?
43. Что такое род свивки каната, как подразделяются канаты по роду свивки?
44. Укажите основные моменты методики расчета талевых канатов буровых установок.
45. Перечислите пути снижения расхода талевых канатов.
46. Наличие каких дефектов в стальных канатах запрещает их дальнейшее использование в талевых системах буровых установок.
47. Дайте характеристику буровой лебедке как основного рабочего механизма буровой установки.
48. Укажите основные технологические функции буровых лебедок.
49. Укажите требования предъявляемые к буровым лебедкам.
50. Дайте классификацию буровых лебедок по конструктивным, кинематическим признакам и технологическим параметрам.
51. Приведите структурную схему одновальную буровую лебедку.
52. Приведите структурную схему двухвальную буровую лебедку.
53. Приведите структурную схему трехвальную буровую лебедку.
54. Дайте характеристику конструкции подъемного вала – основы буровой лебедки. Что на нём установлено?
55. Укажите основные параметры буровых лебедок. Как определяется мощность буровой лебедки, максимальная и минимальные скорости подъема?
56. Укажите основные параметры буровых лебедок. Как определяется длина и диаметр барабана буровой лебедки?
57. Укажите основные параметры буровых лебедок. Как определяется число ступеней передач буровой лебедки?
58. Приведите тахограмму подъема груза буровой лебедкой и поясните её.
59. Приведите тахограммы спуска груза буровой лебедкой и поясните их.

60. Укажите источники возникновения динамических нагрузок в подъемном механизме буровых установок. Как определяется опытный коэффициент динамичности в подъемном механизме буровых установок?
61. Что такое подъемная характеристика лебедки? Как зависит подъемная характеристика от типа привода лебедки?
62. Классификация тормозных устройств применяемых в подъемных механизмах буровых лебедок.
63. Назначение и требования предъявляемые к ленточным тормозам буровых лебедок.
64. Представьте конструктивную схему ленточного тормоза буровой лебедки и поясните назначение её основных элементов.
65. Укажите материалы применяемые в ленточных тормозах буровых лебедок. Какие требования к ним предъявляются?
66. Как определяются тормозной и вращающий моменты ленточного тормоза буровой лебедки?
67. Как определяются натяжения в набегающем и сбегающем концах тормозной ленты ленточного тормоза буровой лебедки?
68. Как определяются диаметр тормозного шкива и усилие на тормозной рукоятке ленточного тормоза буровой лебедки?
69. Приведите расчетные схемы сил действующих на ленточного тормоза буровой лебедки при подъеме и спуске груза. Поясните приведенные Вами расчетные схемы.
70. Как определяются продолжительность и число циклов нагружения подъемного механизма буровых установок?
71. Укажите эмпирическую зависимость кривой проходки и поясните значения входящих в неё параметров.
72. Как определяется машинное время подъема (спуска) бурильных труб?
73. Как определяется критическая (граничная) длина бурильной колонны при спуско-подъемных операциях(СПО) и чем она определяется?
74. Как определяется машинное время спуска бурильных труб?
75. Как подразделяются нагрузки действующие на узлы и детали подъемного механизма? Дайте их характеристику.
76. Представьте график нагружения подъемного механизма буровой установки и поясните его.
77. Какие устройства, механизмы применяются для облегчения труда буровой бригады при выполнении СПО.
78. Укажите последовательность операций процесса подъема бурильной колонны из скважины.
80. Представьте конструктивную схему корпусного элеватора и поясните её.
81. Какие операции выполняются при работе АСП с помощью механизмов захвата и подъема свечи?
82. Укажите устройства применяемые для сборки (разборки) бурильной колонны и дайте их краткую характеристику.
83. В каких случаях применяется комплекс механизмов АСП-3М и что с его помощью можно добиться при работе буровой установки?

84. Из каких основных элементов состоит комплекс механизмов АСП-3М?
85. Как и чем осуществляется управление комплексом механизмов АСП-3М?
86. Какими устройствами (приборами) осуществляется текущий контроль параметров процесса бурения скважины? Их краткая характеристика.
87. Назначение и основные требования предъявляемые к буровым насосам?
88. Классификация буровых насосов. Достоинства и недостатки каждого типа насосов.
89. Представьте конструктивную (структурную) схему бурового насоса и дайте краткую характеристику основных узлов и деталей.
90. Назначение, основные типы и устройство пневмокомпенсаторов буровых насосов.
91. Назначение, устройство и принцип действия предохранительных клапанов буровых насосов.
92. Поясните понятия: мгновенная, идеальная и фактическая подачи 2-х поршневого насоса двустороннего действия.
93. Поясните понятия: мгновенная, идеальная и фактическая подачи 3-х поршневого насоса одностороннего действия.
94. Укажите основные технические параметры буровых насосов, как производится выбор этих параметров, как определяется подача бурового насоса?
95. Поясните причины потерь давления промывочной жидкости в системе циркуляции «буровой насос-забой скважины».
96. Как определяются гидравлическая и приводная мощности буровых насосов?
97. Укажите и поясните характеристику поршневого бурового насоса.
98. Укажите основные конструктивные параметры буровых насосов и как они определяются?
99. Дайте характеристику циркуляционной системы буровых установок.
100. Состав и требования предъявляемые к циркуляционной системе буровых установок.
101. Как определяются производительность циркуляционной системы буровых установок и примерный объем бурового раствора для промывки скважины.
102. Классификация устройств для приготовления утяжеленных буровых растворов, их достоинства и недостатки.
103. Устройство и принцип действия гидроэжекторного смесителя.
104. Устройство и принцип действия гидравлического диспергатора.
105. Устройство и принцип действия гидравлического перемешивателя.
106. Устройство и принцип действия механического перемешивателя.
107. Назначение и классификация устройств для очистки бурового раствора в циркуляционных системах буровых установок.
108. Устройство и принцип действия вибросит.
109. Устройство и принцип действия гидроциклона.
110. Устройство и принцип действия песко- и илоотделителей.

111. Устройство и принцип действия центрифуг для очистки бурового раствора.
112. Назначение, устройство манифольда и всасывающей линии буровых насосов.
113. Назначение и классификация приводов буровых установок.
114. Назначение, классификация и основные функции силовых передач применяемых в приводах буровых установок.
115. Структурная схема и скоростная характеристика дизелей для привода буровых установок.
116. Структурная схема и характеристика газотурбинного двигателя для привода буровых установок.
117. Естественные механические характеристики электродвигателей используемых для привода буровых установок.
118. Чем отличаются искусственные механические характеристики электродвигателей применяемые для привода буровых установок от естественных и как их получают?
119. Какие электродвигатели используют в приводе буровых лебедок, насосов, роторов. Как осуществляется реостатное регулирование этих электродвигателей.
120. Поясните схему регулирования асинхронного электродвигателя с фазным ротором с помощью вентильно-машинного каскада.
121. Приведите и поясните электрическую схему частотного регулирования асинхронного электродвигателя привода буровой установки.
122. Укажите и поясните преимущества привода буровой установки оснащенного электродвигателями постоянного тока от приводов с электродвигателями переменного тока.
123. Поясните схемы регулирования электродвигателей постоянного тока привода буровых установок с последовательным, независимым и смешанным возбуждением.
124. Поясните схему регулирования электродвигателей постоянного тока привода буровых установок при питании его от электромагнитных преобразователей переменного тока или дизель-электрических станций.
125. Приведите и поясните механическую характеристику электродвигателя постоянного тока параллельного возбуждения.
126. Приведите и поясните рабочую характеристику электродвигателя постоянного тока параллельного возбуждения.
127. Конструктивная схема и принцип действия комплексного гидротрансформатора.
128. Приведите и поясните характеристику комплексного гидротрансформатора.