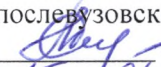




МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МАЙКОПСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

Факультет _____ инженерный
Кафедра _____ нефтегазового дела и энергетики

<p>СОГЛАСОВАНО Начальник управления послевузовского образования  А.М. Сиюхова «15» 04 2023 г.</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ Проректор по научной работе и инновационному развитию  Т.А. Овсянникова «15» 04 2023 г.</p> 
---	--

ПРОГРАММА

вступительного экзамена

Уровень высшего образования

Подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура)

2.5. Машиностроение

2.5.21 Машины, агрегаты и технологические процессы (нефтегазовая
отрасль)

Форма обучения

Очная

Нормативный срок освоения программы
по очной форме – 4 года

Майкоп, 2023

Программа одобрена на заседании
кафедры нефтегазового дела и энергетики
Протокол № 8 от 29.03 2023 г.

Программа утверждена на заседании
НТС ФГБОУ ВО «МГТУ»
Протокол № 1 от 14.04 2023 г.

Заведующий кафедрой
нефтегазового дела и энергетики
канд. техн. наук, доцент


(подпись)

Meretukov M.A.
(Ф.И.О.)

Разработчик программы:
Заведующий кафедрой
нефтегазового дела и энергетики
канд. техн. наук, доцент


(подпись)

Meretukov M.A.
(Ф.И.О.)

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В АСПИРАНТУРУ

Направление подготовки: 2.5.21 Машины, агрегаты и технологические процессы (нефтегазовая отрасль)

Кафедра, реализующая преподавание программы: Нефтегазового дела и энергетики

1. Особенности проведения вступительного испытания «Специальная дисциплина» для поступающих в аспирантуру

1.1 Программа вступительного испытания сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета и (или) программам магистратуры.

1.2 Вступительное испытание проводится с сочетанием письменной и устной формы.

1.3 Вступительное испытание оценивается по 15-ти балльной шкале.

2. Программа проведения вступительного испытания «Специальная дисциплина» для поступающих в аспирантуру включает в себя следующие разделы:

2.1 «Статические и теплообменные аппараты нефтегазового оборудования»

2.2 «Динамическое оборудование»

2.3 «Техническое обслуживание и ремонт нефтегазового оборудования»

3. Содержание разделов (перечень вопросов) для подготовки поступающих:

3.1 Раздел «Статические и теплообменные аппараты нефтегазового оборудования»

1. Нефтегазовые сепараторы и сепарационные установки. Физико-химические основы процессов сепарации. Факторы, влияющие на процессы сепарации. Типы нефтегазовых сепараторов, их конструкции и принципы действия. Показатели эффективности работы нефтегазовых сепараторов. Расчеты газосепараторов на прочность. Расчет эллиптических днищ на внутреннее давление. Расчет толщины стенки плоского днища.

2. Емкости, применяемые в технологических процессах системы сбора и подготовки продукции скважин. Типы, размеры и конструкции емкостей. Расчет укрепления отверстий в емкостях. Прочностной расчет обечайки и днищ различных конфигураций емкостей. Условия тонкостенности и толстостенности сосудов, их фактический смысл.

3. Термохимические и электрохимические установки для подготовки нефти. Нормы подготовки нефти. Термохимические установки подготовки нефти. Блочные деэмульсаторы нефти. Конструктивные особенности блочного деэмульсатора типа «Хитер триггер». Тепловой расчет блочного деэмульсатора.

4. Электрообессоливающие установки ЭЛОУ. Типы и конструктивные схемы электродегидраторов. Технологическая схема электрообессоливающей установки.

5. Нефтяные резервуары и их оборудование. Назначение, классификация и конструкции стальных вертикальных резервуаров. Оборудование стальных резервуаров и их конструктивные схемы. Дыхательные клапаны типа КДС. Защита стальных резервуаров от коррозии. Расчет протекторной защиты резервуаров.

6. Технические средства борьбы с потерями легких углеводородов товарной нефти в резервуарах. Технологическая схема стабилизации нефти.

7. Дозировочные насосные установки. Способы ступенчатого и непрерывного регулирования подачи насоса. Кинематическая схема насоса-дозатора типа НД. Способы регулирования подачи насоса-дозатора типа НД и устройства для исполнения.

8. Современное состояние нефтегазового комплекса и перспективы его развития.

9. Основные технологические процессы нефтегазового комплекса.

10. Назначение и роль технологического оборудования НПЗ. Основные тенденции в развитии аппаратного оформления процессов нефтегазопереработки.

11. Классификация оборудования в зависимости от вида проводимого процесса.
12. Основные требования, предъявляемые к машинам и агрегатам.
13. Характерные особенности эксплуатации машин и агрегатов.
14. Оборудование установок электрообессоливания нефти. Электродегидраторы, типы, устройство и принцип работы.
15. Теплообменные аппараты. Общие сведения о процессе теплообмена. Основные теории теплообменных процессов.
16. Классификация и особенности эксплуатации теплообменных аппаратов. Требования, предъявляемые к теплообменным аппаратам.
17. Кожухотрубчатые теплообменники и их основные элементы. Теплообменники жесткого типа. Теплообменник с компенсатором. Преимущества и недостатки.
18. Проблемы интенсификации процесса теплообмена в кожухотрубчатых теплообменниках и пути их решения.
19. Теплообменные аппараты типа «труба в трубе». Конструкции и область применения.
20. Аппараты воздушного охлаждения. Классификация и область применения.
21. Аппараты с поверхностью теплообмена, изготовленной из листового материала.
22. Теплообменники оросительные, погружные, змеевиковые и блочные.
23. Теплообменники с плавающей головкой. Особенности устройства и конструкции плавающих головок.
24. Способы крепления трубной решетки к корпусу, трубок в решетке. Крепежные элементы.
25. Теплообменники нежесткой конструкции. Конструкция теплообменника с U – образными трубками.
26. Понятие о массообменных процессах. Основы теории массопередачи.
27. Дистилляция и ректификация. Конструкции ректификационных аппаратов. Тарельчатые и насадочные колонны.
28. Абсорберы. Конструкции и классификация аппаратов для проведения процесса абсорбции.
29. Экстракторы. Основы процесса. Классификация и принципы работы экстракторов.
30. Адсорберы. Назначение процесса адсорбции. Классификация аппаратов.
31. Массообменные процессы между газом и твердой фазой.
32. Основы технологического проектирования массообменных аппаратов.
33. Простая перегонка, материальный баланс простой перегонки. Схемы фракционной и ступенчатой перегонки, перегонки с частичной дефлегмацией.
34. Роль и место колонных аппаратов в технологическом процессе. Содержание паспорта на аппарат.
35. Внутренние устройства колонных аппаратов. Типы тарелок, их классификация и требования к ним. Конструктивное исполнение крепления внутренних устройств. Отбойные устройства.
36. Насадочные контактные устройства. Типы и классификация насадок. Принципы выбора насадок.
37. Вакуумные колонны. Особенности конструкции и эксплуатации.
38. Вакуумсоздающие системы, конструкции.
39. Колонные аппараты, основные элементы и узлы. Расчет сосудов и аппаратов, нагруженных внутренним давлением.
40. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчетов на прочность. Основные расчетные параметры.
41. Причины и признаки деления аппаратов на тонко – и толстостенные. Напряженное состояние в тонкостенных оболочках.

42. Общие сведения о пластинах и оболочках. Геометрия оболочек вращения. Основные понятия и определения.
43. Уравнение Лапласа. Уравнение зоны. Напряжения, действующие в оболочках разной формы.
44. Основы моментной теории расчета тонкостенных оболочек. Зона действия краевого эффекта. Понятие о длинных и коротких цилиндрических оболочках.
45. Понятие об устойчивости. Критерии устойчивости. Верхняя и нижняя критические нагрузки.
46. Толстостенные сосуды высокого давления. Напряженное состояние материала толстостенных оболочек. Конструирование, методы изготовления. Расчет толщины стенки сосудов высокого давления.
47. Однослойные сосуды высокого давления. Эпюры напряжений. Анализ эпюр. Расчет на прочность.
48. Увеличение несущей способности аппаратов высокого давления. Создание многослойных аппаратов, их расчет. Оптимальное проектирование и методы изготовления многослойных аппаратов.
49. Трубчатые печи. Назначение, их место и роль в технологической системе и область применения.
50. Классификация трубчатых печей и их типы.
51. Показатели работы печей, их выбор и определение.
52. Конструктивные элементы трубчатых печей: металлический каркас, фундамент, огнеупорная футеровка, теплоизоляция, гарнитура, дымовая труба. Материальное исполнение.
53. Трубчатый змеевик, его конструктивное исполнение, способы крепления. Выбор размера и материалов труб и отводов, предъявляемые технические требования.
54. Горелочные устройства, применяемые в трубчатых печах. Классификация, устройство и принцип действия. Требования, предъявляемые к горелкам.
55. Способы создания тяги в печах. Проблемы низкотемпературной коррозии.
56. Основы расчета и конструирования трубчатых печей.
57. Способы утилизации тепла уходящих газов и используемое оборудование.

3.2 Раздел «Динамическое оборудование»

58. Классификация и основные параметры буровых установок. Стандартизация параметров, преемственность и унификация конструкций.
59. Современные модели отечественных буровых установок. Состав и типовые кинематические схемы. Основные технические данные.
60. Буровые долота. Общие сведения, основные требования и конструкции. Принцип действия. Геометрические и силовые расчеты. Основные направления совершенствования.
61. Забойные двигатели. Общие сведения, основные требования к конструкции, классификация. Принципиальная схема, конструктивные особенности и характеристики. Основы расчета и конструирования.
62. Бурильная колонна. Назначение. Основные требования, компоновка. Конструктивные особенности элементов. Размеры и классификация. Условия работы и критерий работоспособности.
63. Обсадные колонны. Назначение. Основные требования, конструктивные элементы. Конструктивные особенности, размеры и классификация обсадных труб.
64. Резьбовые соединения буровых, обсадных труб и забойных двигателей. Типы и размеры замковых и трубных резьб. Критерий работоспособности резьбовых соединений. Страгивающая нагрузка. Крутящий момент при свинчивании.
65. Материал для изделий буровой и обсадной колонн. Классификация по группам прочности и химическому составу. Термическая обработка.

66. Роторы. Общие сведения. Условия работы и основные требования. Расчет и выбор основных параметров. Современные модели и используемые материалы.

67. Вертлюги. Общие сведения, условия работы, основные требования. Устройство и особенности конструкций. Расчет и выбор основных параметров и размеров. Расчет на прочность. Современные модели и используемые материалы Техническое обслуживание.

68. Подъемный механизм. Общие сведения. Условия работы, классификация, основные требования. Состав, оборудование и основные параметры. Перспективы развития.

69. Кинематика подъемного механизма. Тахограммы подъема и спуска. Динамика подъемного механизма. Влияние динамических нагрузок на прочность деталей и узлов подъемного механизма. Кривые проходки и графики нагружения подъемного механизма Расчет продолжительности СПО.

70. Талевые канаты. Основные требования параметры. Стандартизация и сортамент талевых канатов, расчет на прочность. Нормативный запас прочности. Нарботка и технический ресурс правила эксплуатации, техника безопасности и нормы браковки.

71. Кронблочки, талевые блоки, крюки, крюкоблоки, устройства для крепления каната, основные требования, классификация. Устройство и особенности конструкций. Расчет и выбор основных параметров. Стандартизация основных параметров и размеров Расчетные нагрузки и особенности расчета на прочность. Современные модели и используемые материалы. Схема оснастки талевого механизма, техническое обслуживание и правила безопасности.

72. Буровые лебедки. Общие сведения. Основные требования, классификация, кинематические схемы, конструктивные особенности. Основные технические данные Расчет и выбор основных параметров. Тяговая характеристика. Расчеты на прочности Современные модели и используемые материалы Монтаж, техническое обслуживание и правила техники безопасности.

73. Ленточный тормоз буровой лебедки. Условия работы и основные требования. Устройство и особенности конструкций. Фрикционные материалы. Расчет запасов торможения и предельных скоростей спуска. Нагрев и тепловой расчет тормоза. Монтаж, техническое обслуживание и правила безопасности.

74. Тормоза замедления. Назначение и классификация. Устройство и особенности конструкции. Современные модели.

75. Буровые насосы. Общие сведения, условия эксплуатации, основные требования, классификация. Устройство, особенности конструкций. Технические данные и КПД. Расчет и выбор основных параметров. Унификация конструкций и стандартизация основных параметров. Регулирование подачи. Динамика и расчеты на прочность. Современные модели и используемые материалы. Монтаж, техническое обслуживание и правила безопасности.

76. Циркуляционная система. Общие сведения, состав и основные требования. Оборудование для приготовления и очистки промывочной жидкости. Состав, схема расположения. Устройство и классификация. Основные параметры и технические данные. Стандартизация и унификации конструкций.

77. Противовыбросовое оборудование. Общие сведения, основные требования. Состав, схема расположения. Устройство и современные модели плащечных, универсальных и вращающихся превенторов.

78. Манифольд превенторных установок. Стандартные схемы обвязки, состав, функции. Системы управления превенторными установками. Схемы, состав, устройство основных узлов. Техническое обслуживание. Расчет превенторной установки Используемые материалы. Монтаж, техническое обслуживание и правила безопасности.

79. Общие сведения. Условия эксплуатации, основные требования и классификация. Устройство, типовые кинематические схемы.

80. Двигатели. Характеристика, сравнительный технико-экономический анализ, конструктивные особенности.
81. Расчет мощности и выбор двигателей. Силовые и кинематические расчеты передач. Сравнительный анализ и перспективы развития силовых передач.
82. Устройство подачи долота. Общие сведения. Классификация. Кинематическая схема, особенности конструкции, технические данные регулятора подачи долота современные модели и техническое обслуживание, перспективы развития.
83. Оборудование для механизации и автоматизации СПО. Состав, схема расположения и устройство основных и дополнительных механизмов.
84. Пневмораскрепители, фрикционная катушка, вспомогательная лебедка. Общие сведения, устройство, основные технические данные.
85. Буровые вышки. Общие сведения, основные требования, классификация. Расчет и выбор основных параметров. Действующие нагрузки и их сочетание. Расчеты на прочность и жесткость.
86. Основания. Общие сведения, основные требования, классификация. Параметры и устройство.
87. Мостки, стеллажи и укрытия. Назначение, основные требования и устройство.
88. Особенности бурения скважин на шельфе. Виды морских оснований для буровых установок. Стационарные буровые основания. Намывные основания. Основания свайные и эстакадные.
89. Передвижные основания буровых установок. Плавающие буровые платформы с выдвигными опорами. Полупогружные буровые платформы.
90. Плавающие буровые установки. Особенности бурового оборудования для бурения на плавучих буровых установках. Перспективы разработки новых буровых установок для бурения на шельфе.
91. Классификация неоднородных систем. Сущность и основные закономерности процессов отстаивания, фильтрования. Конструкция отстойников.
92. Оборудование для разделения неоднородных систем и их конструктивные особенности.
93. Сущность процесса и основные способы перемешивания. Конструктивные особенности и принципы выбора перемешивающих устройств.
94. Основные способы и закономерности процессов очистки газов от гетерогенных примесей.
95. Физические основы и способы очистки газов. Виды аппаратов газоочистки.
96. Конструкции сушилок. Конвективные сушилки: камерная, ленточная, туннельная, барабанная, пневматическая, распылительная, с кипящим слоем материала.
97. Назначение и основные принципы процесса кристаллизации. Технические способы процесса кристаллизации в промышленности.
98. Цель измельчения твердых материалов в технологических процессах химического производства. Классификация измельчения по крупности частиц получаемого материала. Конструкции дробилок и мельниц.
99. Очистка сточных вод методом флотации. Виды и способы флотации. Конструкции флотационных установок.
100. Классификация насосов и компрессоров. Основные параметры нагнетательных машин.
101. Конструкции объемных насосов и компрессоров. Область применения.
102. Конструкции динамических насосов и компрессоров. Область применения.
103. Дозировочные насосные установки. Устройства для ступенчатого и непрерывного регулирования подачи насоса.
104. Конструкции уплотнений насосного оборудования.
105. Факторы и явления, приводящие к возникновению дефектов и отказов. Балансировка и центровка узлов и деталей насосно-компрессорных агрегатов.

106. Классификация, категоричность, технологические и конструктивные особенности трубопроводных систем. Компенсация и самокомпенсация температурных деформаций. Принципы выбора компенсаторов.

107. Трубопроводная арматура. Принципиальная схема движения потоков в трубопроводной арматуре. Анализ конструктивных особенностей трубопроводной арматуры.

108. Способы соединения трубопроводов. Арматурные фланцы, классификация и область применения. Прокладочные материалы.

109. Современные требования к конструкции эксплуатационной скважины для добычи нефти и газа. Типы насосно-компрессорных и обсадных труб. Новые требования к конструкциям и длине насосно-компрессорных труб. Материалы труб и муфт к ним. Уплотнение резьбовых соединений труб. Конструкции резьбовой части насосно-компрессорных труб. Натяг резьбы, основная плоскость. Переводники для насосно-компрессорных труб. Насосно-компрессорные трубы с защитными покрытиями. Гибкие трубы. Трубы, применяемые за рубежом. Условия работы колонны насосно-компрессорных труб в наклонно-направленных скважинах. Характер нагрузок и отказы колонны при различных способах эксплуатации.

110. Расчеты насосно-компрессорных труб. Расчеты тонкостенных и толстостенных труб на внутреннее и внешнее давление. Расчет насосно-компрессорных труб на сдвигающую нагрузку. Расчет профиля резьбы на срез. Расчет необходимого момента крепления резьбового соединения.

111. Пакеры. Назначение, условия работы, область применения, классификация пакеров. Устройства и принципы действия пакеров и якорей, применяемых на нефтяных и газовых промыслах. Принцип выбора пакера для добычи нефти, нагнетания воды в скважину и для гидравлического разрыва пласта. Пакеры для ППД механические двухстороннего действия поворотной установки типа ПРО-ЯДЖ-О. Пакеры для ППД механические двухстороннего действия осевой установки типа ПРО-ЯДЖ-О. Пакеры для ППД механические двустороннего действия осевой установки типа ПРО-ЯДЖ-О с клапаном-отсекателем.

112. Расчет оптимальной нагрузки на уплотнительные элементы пакеров для обеспечения герметизации межколонного пространства. Расчеты нагрузок для обеспечения устойчивости установки от осевых перемещений пакера и для выбора количества якорей.

113. Насосы и приводы для добычи нефти механизированным способом. Новые конструктивные разработки штанговых насосов. Конструкции ловителя всасывающего клапана. Штанговые насосы без всасывающего клапана. Конструктивные схемы насосов и насосных установок для добычи нефти в осложненных условиях.

114. Штанги насосные, устьевые штоки и муфты к ним по ГОСТ Р 51161 -2002 и стандарту АНИ. Определение момента затяжки насосных штанг. Пути повышения срока службы штанг. Полированный шток, размеры, материалы и обработка рабочей поверхности.

115. Электроприводные центробежные насосные установки для добычи нефти (ЭЦН установки). Технологические и нормативно-технические требования, принципы рациональной эксплуатации, предъявляемые к погружным центробежным насосам. Влияние конструкции рабочих колес на характеристику насоса.

116. Центробежные многосекционные насосные установки для транспортировки продукции скважин на промыслах и закачки воды в пласты (ЦНС установки). Сальниковые и торцевые уплотнения вала насоса. Максимальные перепады давления на сальниковые уплотнения со стороны приема и со стороны подачи продукции.

117. Новые технологические процессы и оборудование для добычи и транспортировки многофазной продукции нефтяных скважин. Перспективные насосы для подъема нефти из скважин и транспортировки многофазной продукции по системе сбора.

Специальные насосы для добычи нефти с аномальными свойствами. Винтовые, диафрагменные, струйные насосные установки. Разграничение области их применения.

118. Наземное устьевое оборудование эксплуатационных и нагнетательных скважин. Фонтанная арматура, колонные головки, фланцевые катушки, манифольды, запорные и регулирующие устройства и приспособления для смены задвижек под давлением. Новые конструкции устьевой арматуры для фонтанных, нагнетательных и механизированных фондов скважин. Фланцевые и пробковые конструкции устьевой арматуры УШСН. Конструкции устьевых сальников. Расчеты на прочность деталей устьевой арматуры. Расчет основных деталей прямоочных задвижек.

119. Конструкции устьевых и забойных штуцеров. Комплекс оборудования для аварийного автоматического отключения фонтанирующих скважин.

120. Приводы штанговых скважинных насосов. Станки-качалки с новыми кинематическими связями. Приводы с цепными передачами. Гидроприводы. Гидроштанговые насосные установки. Сравнение существующих приводов с точки зрения энергоемкости передачи.

121. Поверхностный привод винтовых насосных установок.

122. Выбор типа и марки насоса для откачки газонасыщенной нефти. Методы повышения работоспособности насосов при откачке нефти с высоким газосодержанием. Современные конструкции уплотнений вала центробежного насоса при откачке газированной нефти. Мультифазные насосы. Новое технологическое и дожимное оборудование в системе сбора и подготовки нефти и газа.

123. Компрессоры и компрессорные установки, применяемые в системе сбора и подготовки нефти и газа. Конструктивные отличия в гидравлической и приводной части насосов и компрессоров.

124. Подъемные агрегаты, назначение, основные технологические требования, классификация подъемных агрегатов. Транспортная база, компоновка и характеристики самоходных подъемных агрегатов для текущего и капитального ремонта скважин. Новые требования к подъемным агрегатам в связи с установкой труб и штанг при подъеме в вертикальном положении. Кинематическая схема и компоновка подъемного агрегата А-50. Пути совершенствования подъемных агрегатов.

125. Проектирование кинематики подъемных агрегатов. Определение оптимального соотношения скоростей подъема. Определение числа скоростей подъема.

126. Механизмы и инструменты для свинчивания и развинчивания насосно-компрессорных труб и штанг. Механические приводные ключи КМУ, АПР и КМ. Кинематические схемы, передаточные числа, к.п.д., технические характеристики. Элеваторы для насосно-компрессорных труб. Основные требования, классификация элеваторов. Универсальные захватные устройства для работы с механическими ключами при спуске-подъеме труб и штанг. Приспособления, применяемые в экстремальных ситуациях. Круговой ключ. Юбка для слива жидкости из труб. Устройства для очистки штанг в процессе подъема.

127. Оборудование для промывки забоя скважины. Состав оборудования, предъявляемые к ним требования. Достоинства и недостатки метода промывки забоя скважины циркуляцией жидкости. Техническая характеристика и кинематическая схема промывочного агрегата УН1-100-200 (Азинмаш-35), УН1Т-100-200, УН1Т-100-250. Промывочный вертлюг. Устройство, принцип работы, отличие от эксплуатационного вертлюга. Гидробур. Принцип его работы, достоинства.

128. Использование непрерывной колонны труб (колтюбинговая технология) для промывки забоя скважин. Конструкция и материалы труб. Спуско-подъемное оборудование при использовании колтюбинговой технологии. Устройство для освобождения от прихвата колонны труб.

129. Гидроприводы подъемных агрегатов и агрегатов для гидравлического разрыва пласта. Типовая схема объемного гидропривода подъемного агрегата. Классификация

объемных гидроприводов. Кинематическая схема аксиального роторно-поршневого гидромотора. Гидроцилиндры и гидромоторы, применяемые в подъемных агрегатах и их принципиальные схемы. Рабочие жидкости объемного гидропривода и требования к ним.

3.3 Раздел «Техническое обслуживание и ремонт нефтегазового оборудования»

130. Основные разделы науки о надежности. Термины и определения. Отказы. Причины отказов и повреждений нефтегазопромысловых машин. Анализ отказов как средство установления физической природы разрушения. Внезапные и постепенные отказы. Виды отказов нефтегазопромысловых машин. Особенности сбора статистической информации о нефтегазопромысловых машинах. Последовательность обработки статистической информации о надежности. Количество необходимых наблюдений. Выбор закона распределения. Поддержание надежности оборудования при эксплуатации.

131. Надежность нефтегазопромыслового оборудования, как сложной системы. Последовательное и параллельное соединение элементов. Расчет схемной надежности сложных систем. Использование структурных схем при прогнозировании надежности машин на стадии проектирования и после проведения ремонта. Прогнозирование надежности с применением вероятностных оценок.

132. Примеры анализа надежности нефтегазопромыслового оборудования. Гарантийный ресурс машин. Оптимальный ресурс машин.

133. Причины возникновения вибрации. Классификация. Характер колебательных процессов. Свободные колебания, частота, собственная форма и затухание, и их применение в технике. Вынужденные колебания. Резонанс. Случайные колебания.

134. Задачи и общие вопросы технической диагностики. Основные термины и определения. Диагностические параметры. Методы и средства диагностирования технического состояния механизмов.

135. Способы контроля деталей. Дефектоскопия нефтяного и газового оборудования. Дефектоскопия в системе технического обслуживания и ремонта нефтяного и газового оборудования.

136. Современные методы и средства контроля машинного оборудования. Методика проведения технического диагностирования оборудования.

137. Разработка стохастических методов для косвенной оценки состояния нефтегазопромыслового оборудования. Виброакустическая диагностика.

138. Параметрическая диагностика центробежных насосных агрегатов. Сущность и последовательность вибродиагностики насосных и компрессорных агрегатов. Источники вибрации. Диагностические вибропараметры. Исследование и устранение причин повышенной вибрации насосных агрегатов.

139. Особенности вибрации и вибродиагностирования компрессоров.

140. Создание норм вибраций, измерение и ведение базы данных, компьютерное хранение информации. Причины повышенной вибрации.

141. Методы и средства технического диагностирования ПЭД и УЭЦН. Набор статистических данных и выдача заключения.

142. Автоматическая сварка и наплавка под слоем флюса.

143. Технология восстановления деталей металлизацией поверхности

144. Восстановление поверхности деталей машин газопламенной и плазменной металлизацией, наплавкой, гальваническим наращиванием, пластическим деформированием, полимерным покрытием, механической обработкой.

145. Способы восстановления сопряжений и поверхностей деталей оборудования. Типовые технологические процессы ремонта машин.

146. Общие сведения о материалах, применяемых в нефтегазовой отрасли. Условия применения и основные требования.

147. Обоснование выбора конструкционного материала для работы при высоких температурах.

148. Поведение конструкционных материалов в условиях воздействия агрессивных сред.
149. Свойства конструкционных материалов в процессах деформирования.
150. Классификация отечественных и зарубежных конструкционных материалов.
151. Углеродистая сталь (классификация, маркировка, область применения).
152. Чугун (классификация, маркировка, область применения).
153. Легированная сталь. Влияние легирующих элементов на свойства сталей. Маркировка и область применения.
154. Цветные металлы. Общие сведения о сплавах и области их применения.
155. Неметаллические материалы. Неорганические материалы и композитные материалы на органической основе.
156. Понятие надежности конструкции, методы определения интегрального параметра надежности и его составляющих на стадии проектирования.
157. Понятие ресурса оборудования и методы его расчета для квазистатического и циклического нагружения.
158. Обеспечение качества функционирования сосудов и аппаратов переработки углеводородного сырья. Система управления качеством функционирования аппаратуры на всех стадиях жизненного цикла.
159. Технологичность - как показатель технического уровня аппаратуры. Квалиметрический анализ аппаратов.
160. Количественная оценка технического уровня аппаратов дифференциальным и комплексным методами. Показатели технологичности.
161. Функциональный анализ соединений базовых деталей аппаратуры. Установление причинных связей функциональных параметров.
162. Технологическая последовательность формирования погрешностей параметров. Методы исследования отклонений параметров.
163. Методы и способы обеспечения точности форм и размеров базовых деталей и соединений аппаратов. Обеспечение принципов взаимозаменяемости при сборке аппаратуры.
164. Принципы организации оценки технического состояния и ремонтных циклов.
165. Износ оборудования. Виды износа и методы их расчета.
166. Техническая диагностика. Методы реализации и приборное оснащение.
167. Условия роста трещины.
168. Коэффициент интенсивности напряжений как основная характеристика тела с трещиной.
169. Критический коэффициент интенсивности напряжений. Уравнение Пэриса для скорости роста трещины. Трещиностойкость сварных соединений.
170. Влияние на прочность разнородных соединений трещиноподобных дефектов.
171. Распространение трещин в условиях механо-химической коррозии.
172. Особенности деформации и разрушения твердых тел на различных масштабных уровнях.
173. Кооперативное взаимодействие процессов деформации и разрушения материалов при механическом и тепловом воздействии.
174. Предельная плотность энергии деформации как универсальный критерий локального и глобального разрушения.
175. Универсальность механического поведения усталостных трещин в сплавах
176. Фрактальная механика разрушения.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплин для подготовки поступающих:

4.1. Основная литература:

1. Абубакиров В.Ф. Буровое оборудование: Справочник/ В.Ф. Абубакиров, Ю.Г. Буримое, А.Н. Гноевых, А.О. Межилумов. -М.: Недра, 2003.-494 с.
2. Баграмов Р.А. Буровые машины и комплексы: Учебник для вузов. - М.: Недра, 1988.-420 с.
3. Валитов М.З. Расчет и проектирование буровых и нефтепромысловых насосов.- Волгоград: Изд-во Волгоградский госуниверситет, 2003.-252 с.
4. Гусман А.М., Порожский К.П. Буровые комплексы. Современные технологии и оборудование. Научное издание. Екатеринбург: УГГГА, 2002, 592 с.
5. Ильский А.Л. Расчет и конструирование бурового оборудования: Учебное пособие для вузов/ А.Л. Ильский, Ю.В. Миронов, А.Г. Чернобылыльский. - М.: Недра, 1985.- 420 с.
6. Колчерин В.Г. Новое поколение буровых установок завода «Уралмаш» в Западной Сибири. - Справочное пособие - Сургут, РИИЦ «Нефть Приобья», 2002.
7. Муравенко В.А. Монтаж бурового оборудования/ В.А. Муравенко, А.Д. Муравенко, В.А. Муравенко. - Ижевск: изд-во ИЖГТУ, 2007 г. - 556 с.
8. Ивановский В.Н., Дарищев В.И., Сабилов А.А., Каштанов В.С., Пекин С.С. Скважинные насосные установки для добычи нефти - М: ГУП Изд-во «Нефть и газ», 2002 г. - 824 с.
9. Ивановский В.Н., Дарищев В.И., Сабилов А.А., Каштанов В.С., Пекин С.С. Оборудование для добычи нефти и газа. Часть 1 - М: «Нефть и газ», 2002 г.
10. Ишмурзин А.А. Машины и оборудование для подземного ремонта, освоения и воздействия на призабойную зону скважин: учебное пособие/ А.А. Ишмурзин. - Уфа: УГНТУ. 2003.-141 с.
11. Ишмурзин А.А., Храмов Р.А. Процессы и оборудование системы сбора и подготовки нефти, газа и воды: учебное пособие/ А.А. Ишмурзин. - Уфа: УГНТУ. 2003.-145 с.
12. Ишмурзин А.А. Нефтегазопромысловое оборудование: учебное пособие/ А.А. Ишмурзин. - Уфа: УГНТУ. 2008.-565 с.
13. Расчет и конструирование нефтепромыслового оборудования/ Чичеров Л.Г., Молчанов Г.В., Рабинович А.М. и др. - М.: Недра, 1987.-422 с.
14. Протасов В.Н., Султанов Б.З., Кривенков С.В. Эксплуатация оборудования для бурения скважин и нефтедобычи. - М.: Недра, 2004.-691 с.
15. Проников А.С. Надежность машин. - М.: Машиностроение, 1978.-592 с.
16. Ямалиев В.У., Ишемгузин И.Е. Диагностирование бурового и нефтепромыслового оборудования. -Уфа, 2000.-83 с.
17. Гумеров А.Г., Гумеров Р.С., Акбердин А.М. Диагностика оборудования нефтеперекачивающих станций. - М.: Недра, 2003.-347 с.
18. Храпач Г.К. Монтаж и ремонт компрессоров. -М.: Недра, 1983.-300 с.
19. Дуров В.С., Рахмилевич З.З., Черняк Я.С. Эксплуатация и ремонт компрессоров и насосов: Справочное пособие. - М.: Химия, 1980.
20. Молоканов Ю.К. Процессы и аппараты нефтегазопереработки.- М.:Химия, 1980.- 408 с.
21. Машины и аппараты химических производств: Учебник /И.И.Поникаров и др./.- М.: Машиностроение, 1989.- 368 с.
22. Рахмилевич З.З. и др. Справочник механика химических и нефтехимических производств.- М.: Химия, 1985.- 592 с.
23. Фармазов С.А. Оборудование нефтеперерабатывающих заводов и его эксплуатация.- М.: Химия, 1984.-328 с.

24. Ентус И.Р., Шарихин В.В. Трубчатые печи нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности.- М.: Химия, 1987.
25. Краснов В.И. и др. Ремонт трубопроводов нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий.- М.: Химия, 1995.
26. Краснов В.И. и др. Ремонт центробежных и поршневых насосов.- М.: Химия, 1995.
27. Бакиев А.В. Технология аппаратостроения.- Уфа: Изд-во УГНТУ, 1995.- 297 с.
28. Морозов Е.М. Техническая механика разрушения.- Уфа: Изд-во МНТЦ «БЭСТС», 1997.-389 с.
29. Скобло А.И., Молоканов Ю.К., Владимиров А.И., Щелкунов В.А. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии: Учебник для вузов.- М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2000.- 677 с.
30. Зайнуллин Р.С, Бакши О.А., Абдуллин Р.С., Вахитов А.Г. Ресурс нефтехимического оборудования с механической неоднородностью.- М: Недра, 1998.-268 с.
31. Ключев В.В. Справочник. Неразрушающий контроль и диагностика.- М.: Машиностроение, 1995.- 488 с.
32. Кузеев И.Р., Баязитов М.И., Куликов Д.В., Чиркова А.Г. Высокотемпературные процессы и аппараты переработки углеводородного сырья.- Уфа: Гилем, 1999.- 325 с.
33. Куликов Д.В., Мекалова Н.в., Закирничная М.М. Физическая природа разрушения (Учебное пособие).- Уфа: Изд-во УГНТУ, 1999.- 395 с.
34. С.А. Ахметов, Т.П. Сериков, И.Р. Кузеев, М.И. Баязитов Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа - М.: Недра, 2006. - 868 с.
35. Г.Г. Бондаренко Материаловедение: учеб. для бакалавров/Г.Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; ред. Г. Г. Бондаренко. - 2-е изд. - М. : Юрайт, 2013. - 359 с.
36. Ветошкин, А. Г. Процессы и аппараты защиты окружающей среды: учебное пособие / А. Г. Ветошкин. - М.: Высш. шк., 2008. - 639 с.
37. Дытнерский, Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии: учеб. для вузов / Ю. И. Дытнерский. - М.: Химия.Ч. 2 : Массообменные процессы и аппараты. - 2002. - 368 с.
38. Дытнерский, Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии: учеб. для вузов / Ю. И. Дытнерский. - М.: Химия.Ч. 1 : Теоретические основы процессов химической технологии. Гидромеханические и тепловые процессы и аппараты. - 2002. - 400 с.
39. Систер, В. Г. Принципы повышения эффективности тепломассообменных процессов: научное издание / В.Г. Систер, В.Г. Систер, Ю.В. Мартынов.- Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 1998. - 508 с
40. Ишмурзин, А. А. Машины и оборудование для добычи и подготовки нефти и газа: учебник / А. А. Ишмурзин, Ю. Г. Матвеев; УГНТУ. - Уфа: Нефтегазовое дело, 2014. - 532 с.
41. Поникаров, И. И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования [Текст]: учебник/ И. И. Поникаров, С. И. Поникаров. - М.: Альфа-М, 2010. - 380 с.
42. Краснов В.И. и др. Ремонт центробежных и поршневых насосов.- М.: Химия, 1995.
43. С.А. Ахметов, Т.П. Сериков, И.Р. Кузеев, М.И. Баязитов Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа - М.: Недра, 2006. - 868 с.