

Министерство образования и науки Российской Федерации
Российский государственный университет нефти и газа
(национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина

ПРОГРАММА

вступительных испытаний при поступлении в магистратуру

по направлению «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ»

на факультет

ИНЖЕНЕРНОЙ МЕХАНИКИ

Магистерские программы:

- | | |
|-------------------------|---|
| - Программа 15.04.02.01 | Машины и оборудование сварочного производства |
| - Программа 15.04.02.02 | Технологии и менеджмент реновации нефтегазового оборудования |
| - Программа 15.04.02.03 | Проектирование машин и оборудования для эксплуатации нефтяных и газовых скважин |
| - Программа 15.04.02.04 | Проектирование машин и оборудования для бурения нефтяных и газовых скважин |
| - Программа 15.04.02.05 | Проектирование оборудования нефтегазопереработки и нефтехимии |
| - Программа 15.04.02.06 | Проектирование оборудования и сооружений морских нефтегазовых месторождений |
| - Программа 15.04.02.07 | Техника и технология производства сжиженного природного газа |
| - Программа 15.04.02.08 | Стандартизация, сертификация и управление качеством нефтегазового оборудования |
| - Программа 15.04.02.09 | Технология газонефтяного машиностроения |
| - Программа 15.04.02.11 | Инновационные технологии, оборудование и экономический менеджмент при использовании региональных энергоресурсов |
| - Программа 15.04.02.12 | Инновационные технологические процессы изготовления оборудования ТЭК |

Москва, 2017 г.

Программа вступительных испытаний в магистратуру
по направлению «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ»
на 2017 год

Раздел I
(Материаловедение)

1. Влияние химического состава на структуру и свойства сплавов
2. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов
3. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей
4. Классификация углеродистых сталей
5. Низкоуглеродистые стали обыкновенного качества
6. Качественные углеродистые стали
7. Низколегированные конструкционные стали
8. Трубные стали
9. Коррозионно-стойкие и жаропрочные стали
10. Теория термической обработки стали
11. Технология термической обработки стали
12. Химико-термическая обработка стали
13. Хладостойкость сталей
14. Алюминий и его сплавы
15. Медные сплавы
16. Титан и сплавы на его основе
17. Неметаллические конструкционные материалы

Раздел II
(Сопротивление материалов)

1. Растяжение-сжатие. Расчёт на прочность по допускаемым напряжениям и по предельной нагрузке. Расчёт статически неопределимых систем
2. Кручение
3. Геометрические характеристики сечений
4. Изгиб (расчёт на прочность и жёсткость)
5. Расчёт на прочность тонкостенных оболочек. Уравнение Лапласа.
6. Расчёт на прочность толстостенных оболочек
7. Метод сил. Расчёт статически неопределимых систем
8. Расчет многопролётных балок. Уравнение трех моментов
9. Расчёт на устойчивость. Формулы Эйлера и Ясинского
10. Расчет на прочность при изгибе с кручением
11. Косой изгиб
12. Расчёт на прочность при ударе

Раздел III
(Теория механизмов и машин)

1. Методы структурного анализа и синтеза механизмов
2. Методика кинематического анализа многозвенных механизмов
3. Методика силового анализа многозвенных механизмов
4. Учет трения в кинематических парах
5. Методика динамического анализа многозвенных механизмов

6. Расчет маховика
7. Методика балансировки роторов
8. Проектирование кривошипно-коромыслового механизма
9. Расчет, проектирование и методы изготовления зубчатых колес
10. Расчет и проектирование цилиндрических зубчатых передач
11. Расчет и проектирование пространственных зубчатых передач
12. Расчет и проектирование косозубых передач
13. Синтез кулачковых механизмов
14. Проектирование кулачковых механизмов различных типов
15. Основы теории машин-автоматов. Автоматические линии
16. Промышленные роботы и манипуляторы. Основные понятия

Раздел IV **(Детали машин)**

1. Материалы, применяемые для изготовления деталей машин
2. Расчет сварных соединений
3. Расчет резьбовых соединений
4. Расчет шлицевых, шпоночных соединений и соединений со штифтами
5. Расчет соединений с гарантированным натягом
6. Расчет и проектирование зубчатых и червячных передач
7. Расчет и проектирование цепных, ременных и фрикционных передач
8. Валы и оси
9. Подшипники качения и скольжения
10. Конструирование подшипниковых узлов
11. Соединительные муфты
12. Допуски и посадки
13. Корпуса редукторов и коробок скоростей
14. Смазочные и уплотнительные устройства
15. Порядок проектирования электропривода

Программа 15.04.02.01 Машины и технология сварочного производства

1. Классификация способов сварки, наплавки и термической резки.
2. Термический цикл сварки, его основные параметры.
3. Основные условия образования сварных соединений. Строение зоны термического влияния.
4. Расчетные и экспериментальные методы определения свариваемости сталей.
5. Сварочная дуга. Основные электрические свойства, характеристика, тепловая мощность.
6. Основные процессы, протекающие при первичной и вторичной кристаллизации металла шва.
7. Первичная структура металла шва.
8. Горячие трещины. Причины образования, меры и предупреждения.
9. Холодные трещины. Основные теории их образования. Меры борьбы и предупреждения.
10. Деформации, напряжения и перемещения, возникающие при сварке конструкций.
11. Термические и механические методы снижения остаточных сварочных напряжений.
12. Статическая и усталостная прочность сварных соединений и конструкций.
13. Рациональное проектирование и изготовление сварных конструкций. Принципы расчета конструкций по предельному состоянию.
14. Рациональное проектирование и изготовление сварных конструкций. Принципы расчета конструкций по допускаемым напряжениям.
15. Классификация сталей и сплавов для сварных конструкций.
16. Углеродистые и низколегированные стали. Области применения. Свариваемость.
17. Высоколегированные хромоникелевые стали аустенитного класса. Области применения. Свариваемость.
18. Теплоустойчивые стали. Области применения. Свариваемость.
19. Среднелегированные жаропрочные стали. Области применения. Свариваемость.
20. Водород в сварном соединении. Влияние на качество.
21. Ручная дуговая сварка плавящимся электродом; техника ее выполнения, источники питания, электроды. Выбор режима сварки.
22. Сварка в среде защитных газов плавящимся и неплавящимся электродом. Оборудование и технология.
23. Технология сварки под флюсом. Материалы и оборудование для её осуществления.
24. Электрошлаковая сварка. Области применения. Технология и оборудование для ее осуществления.
25. Сварка концентрированными источниками энергии. Области применения. Технология и оборудование.
26. Источники питания постоянного тока для ручной дуговой сварки.
27. Источники питания для автоматической сварки под флюсом.
28. Типы систем управления, применяемые при автоматизации способов сварки.
29. Измерительные устройства (датчики) и исполнительные устройства, используемые при автоматизации способов сварки.
30. Принцип саморегулирования дуги.
31. Процесс сварки, как объект регулирования качества сварного соединения.
32. Системы автоматического направления электрода по стыку при сварке.
33. Системы регулирования мощности источника питания при сварке
34. Виды швов и сварных соединений при сварке плавлением. Условные обозначения швов. Требования к расположению и выполнению сварных швов сосудов давления.
35. Принципы классификации покрытых электродов для ручной дуговой сварки. Виды покрытий.
36. Технология изготовления цилиндрических сосудов и аппаратов. Маршрутные карты.
37. Методы правки листового и сортового проката.
38. Методы гибки листового и сортового проката.

39. Резка листового, сортового и трубного проката.
40. Термическая обработка сварных соединений. Особенности структурных превращений.
41. Механические испытания основного металла и сварных соединений - на твердость.
42. Механические испытания основного металла и сварных соединений на растяжение и изгиб.
43. Механические испытания основного металла и сварных соединений на ударную вязкость и для определение критериев механики разрушения.
44. Хрупкое разрушение сварных соединений и конструкций. Экспериментальные методы определения. Способы обеспечения требуемого уровня вязкости разрушения.
45. Двухслойный прокат в сварных сосудах и аппаратах. Области применения. Технология изготовления аппаратуры из биметалла.
46. Номенклатура труб и трубных деталей. Производство труб и соединительных деталей.
47. Технология и оборудование для сварки монтажных стыков трубопроводов.

Программа 15.04.02.02 Технологии и менеджмент реновации нефтегазового оборудования

1. Классификация видов изнашивания и их характеристики
2. Современные представления о природе изнашивания твердых тел при трении
3. Абразивное изнашивание: механизм изнашивания, схемы взаимодействия, характеристики абразива.
4. Эрозионное изнашивание. Капельная и абразивная эрозия. Кавитационное изнашивание.
5. Газо- и гидроабразивное изнашивание.
6. Фреттинг-износ и фреттинг-коррозия: механизмы разрушения, параметры взаимодействия поверхностей трения. Проявление в деталях машин.
7. Влияние износа на выходные параметры машин и механизмов. Основные диагностируемые параметры.
8. Изнашивание тяжело нагруженных узлов. Схватывание и заедание поверхностей трения
9. Расчеты износа сопряжений машин. Общие принципы. Пример расчета конкретной детали.
10. Методы выявления дефектов материала рабочих поверхностей. Неразрушающие методы контроля.
11. Современные методы контроля диагностических параметров, характеризующих техническое состояние трибосистем.
12. Методы непрерывной диагностики подвижных соединений. Акусто-эмиссионный и виброакустический методы контроля.
13. Физико-химические свойства материалов, определяющие их сопротивление разрушению на поверхности при различных видах изнашивания.
14. Критерии износостойкости материалов при различных видах изнашивания
15. Легирование конструкционных и инструментальных сталей, обеспечивающее износостойкие свойства
16. Структурные и фазовые превращения на поверхности трения и их влияние на износостойкость
17. Основные сведения о строении и свойствах полимерных материалов
18. Износостойкость материалов на основе полимеров в различных парах трения
19. Общие принципы построения композиционных материалов. Особенности свойств.
20. Применение композиционных материалов в условиях изнашивающихся нагрузок
21. Физико-механические характеристики, определяющие антифрикционные свойства сплавов
22. Условия работы фрикционных материалов и общие требования к их свойствам
23. Основы дуговых методов наплавки износостойких покрытий
24. Физическая природа получения напыленных покрытий. Металлургическая природа оплавления
25. Физические основы технологии механо-термического формирования при получении слоев с повышенной износостойкостью
26. Основы получения гальванических покрытий
27. Технологии металлизации для повышения износостойкости деталей машин
28. Наплавочные материалы: назначение, характеристики, свойства
29. Плазменно-дуговая наплавка для восстановления деталей
30. Вибродуговая наплавка для восстановления и повышения износостойкости деталей машин
31. Электрошлаковая наплавка, ее особенности и назначение
32. Газопламенная наплавка и напыление
33. Цементация и азотирование поверхностей деталей машин
34. Фазовое и структурное состояние стали и его значение для различных видов изнашивания

35. Сущность метода поверхностного упрочнения индукционным нагревом ТВЧ
36. Основные закономерности процессов химико-термической обработки
37. Поверхностное и объемное армирование как способ повышения износостойкости
38. Классификация оборудования для нанесения износостойких покрытий
39. Схема и принцип действия закалочно-отпускных агрегатов
40. Виды и схемы термических печей
41. Способы охлаждения деталей при общей и поверхностной термической обработке
42. Схема и принцип действия установки для электродуговой металлизации
43. Схема и принцип действия установки для плазменно-дугового напыления
44. Технология обработки втулок, финишная обработка внутренних поверхностей
45. Технология обработки корпусных деталей. Способы обработки плоскостей и отверстий
46. Технология и оборудование для обработки зубчатых поверхностей
47. Технология и оборудование для обработки резьбовых поверхностей
48. Технология и оборудование для обработки трудно обрабатываемых покрытий и материалов
49. Общие сведения по проектированию ремонтно-восстановительного производства, структура и состав ремонтного производства.
50. Цель, задачи и особенности ремонтно-восстановительного производства

Программа 15.04.02.03 Проектирование машин и оборудования для эксплуатации нефтяных и газовых скважин
Программа 15.04.02.04 Проектирование машин и оборудования для бурения нефтяных и газовых скважин

1. Классификация и основные параметры буровых установок.
2. Современные модели отечественных буровых установок. Состав оборудования. Основные технические данные.
3. Забойные двигатели. Общие сведения, основные требования и конструкции, классификация.
4. Бурильная колонна. Принципы расчета. Нормативные коэффициенты запасов прочности.
5. Обсадные колонны. Выбор диаметра обсадных труб при конструировании скважин. Методика расчета обсадных колонн.
6. Резьбовые соединения бурильных, обсадных труб и забойных двигателей. Основные требования, типы и размеры замковых и трубных резьб. Критерии работоспособности резьбовых соединений.
7. Материалы для изделий бурильной и обсадной колонн. Классификация по группам прочности и химическому составу. Термическая обработка.
8. Ротор. Условия работы и основные требования. Устройство, принципы расчетов основных параметров.
9. Подъемный механизм. Условия работы, классификация. Состав, устройство, конструктивные особенности и основные параметры.
10. Талевые канаты. Основные требования, параметры. Конструкция. Сортамент талевых канатов. Правила эксплуатации, техника безопасности и нормы отбраковки.
11. Кронблоки, талевые блоки, крюки, крюкоблоки, устройства для крепления каната. Основные требования, классификация. Схема оснастки и особенности конструкции талевого механизма. Принцип расчета и выбор основных параметров.
12. Буровые лебедки. Основные требования, классификация. Конструктивные особенности, основные технические данные. Принцип расчета основных параметров.
13. Ленточный тормоз буровой лебедки. Условия работы и основные требования. Устройство. Материалы. Принципы расчета тормозного устройства.
14. Гидродинамический тормоз буровой лебедки. Условия работы, основные преимущества и недостатки. Устройство. Характеристика.
15. Электромагнитные тормоза. Классификация, принцип действия. Основные параметры и механические характеристики.
16. Кинематика подъемного механизма. Задачи кинематики. Тахограммы подъема и спуска. Основные факторы, определяющие величину коэффициента заполнения тахограммы.
17. Кривые проходки. Объем спуско-подъемных операций. Расчеты продолжительности спуско-подъемных операций. Число циклов нагружения деталей и узлов подъемного механизма.
18. Буровые насосы. Условия эксплуатации, основные требования, классификация. Устройство, технические данные и коэффициенты полезного действия. Графики промывки и нагружения. Расчет и выбор основных параметров. Регулирование подачи.
19. Вертлюги. Условия работы, основные требования. Устройство и особенности конструкции. Уплотнения. Расчет основных параметров.
20. Циркуляционная система. Состав и основные требования.
21. Оборудование для приготовления и очистки промывочной жидкости. Состав, расположение, устройство и классификация. Основные параметры.
22. Противовыбросовое оборудование. Общие сведения, основные требования. Устройство плашечных, универсальных и вращающихся превенторов. Манифольд превенторных установок. Стандартные схемы обвязки, состав оборудования.
23. Привод бурового комплекса. Условия эксплуатации, основные требования и

- классификация. Двигатели. Характеристики и основные технические данные.
24. Привод бурового комплекса. Схемы и конструктивные особенности силовых агрегатов, суммирующих редукторов, силовых блоков и коробок перемены передач.
 25. Приводные муфты. Общие сведения, классификация, основные требования.
 26. Фрикционные муфты. Принцип действия, схемы и конструктивные особенности. Принцип расчета и выбора муфт.
 27. Электромагнитные муфты. Принцип действия, схемы и конструктивные особенности.
 28. Механические характеристики муфт.
 29. Цепные передачи. Сортамент, основные параметры и отличительные особенности приводных роликовых цепей буровых установок. Конструкция цепных звездочек, профиль зубьев.
 30. Устройство для подачи долота. Общие сведения. Классификация по степени автоматизации, конструктивному исполнению и другим признакам. АСУ режимом бурения.
 31. Оборудование для механизации и автоматизации спуско-подъемных операций (АСП). Общие сведения. Механизация и совмещение операций. Состав, схема расположения и устройство механизмов АСП.
 32. Пневмораскрепители, фрикционная катушка, вспомогательная лебедка. Общие сведения, устройство, основные технические данные.
 33. Классификация основных видов машин, оборудования, инструмента для добычи и подготовки нефти, воды и газа.
 34. Оборудование эксплуатационной скважины. Назначение скважин: нефтяные, газовые, нагнетательные, технологические. Условия их эксплуатации. Конструкция скважин.
 35. Оборудование устьевой зоны скважины - колонные головки нефтяных, газовых и нагнетательных скважин; схемы, конструкции.
 36. Оборудование для эксплуатации скважин фонтанным способом. Условия эксплуатации нефтяных и газовых скважин. Схемы скважинного оборудования фонтанирующих нефтяных и газовых скважин.
 37. Фонтанная арматура. Назначение, условия работы, классификация, принципиальные схемы, конструкции.
 38. Запорные устройства. Назначения, условия работы, принципиальные схемы, конструкция. Классификация. Особенности расчета и эксплуатация.
 39. Оборудование для эксплуатации скважин газлифтным способом. Принципиальные схемы оборудования скважин. Конструкция внутрискважинного оборудования, клапаны.
 40. Компрессоры и другое наземное оборудование для газлифтной эксплуатации скважин. Классификация, основные условия работы. Принципы расчета и подбора наземного оборудования для газлифта.
 41. Оборудование скважин для эксплуатации штанговыми насосами. Область использования штанговых скважинных насосов. Функциональная схема штанговой насосной установки (ШСНУ). Классификация ШСНУ.
 42. Принципиальные схемы механического балансирного и безбалансирного привода и его кинематика и динамика. Уравновешивание установки.
 43. Насосные штанги, условия их работы, требования, конструкция, методы упрочнения. Основы теории коррозионно-усталостной прочности штанг. Принцип расчета и выбора компоновки колонны штанг.
 44. Штанговые скважинные насосы. Условия работы, требования, принципиальные схемы, классификация, конструкции. Гидромеханика скважинного насоса: утечки жидкости через зазоры плунжер-цилиндр и шарик-седло клапана.
 45. Безкривошипные штанговые скважинные насосные установки. Принципиальная схема безкривошипной штанговой скважинной насосной установки. Области применения. Длинноходовая насосная установка.

46. Установки электроприводных центробежных насосов (УЭЦН). Условия эксплуатации и требования к характеристикам скважины. Принципиальная схема установки. Основные типоразмеры. Принципы расчета и выбора установки.
47. Установки гидроприводных скважинных насосов (УГПН). Условия эксплуатации и требования к характеристике скважины. Функциональная схема. Индивидуальные и групповые установки.
48. Установки электроприводных винтовых насосов (УЭВН). Назначение, принципиальные схемы, конструкции винтовых насосов для добычи нефти.
49. Установки диафрагменных электронасосов (УЭДН). Принципиальная схема установки. Технические параметры и область эффективного использования.
50. Классификация оборудования для подземного ремонта скважин (ПРС). Классификация оборудования. Основные операции при проведении ПРС.
51. Подъемники для ПРС. Назначение, принципиальные схемы. Принципы подбора и расчета подъемников для ПРС.
52. Стационарные и самоходные подъемники для ПРС. Транспортные базы.
53. Агрегаты для ПРС. Назначение, состав оборудования, основные схемы. Принципы подбора и расчета агрегатов для ПРС.
54. Инструмент и средства механизации и автоматизации спуско-подъемных операций при ПРС. Назначение. Классификация инструмента.
55. Агрегаты и инструмент для спуска и подъема труб в скважинах под давлением. Назначение. Условия применения. Функциональные схемы.
56. Промывочные агрегаты, агрегаты для удаления песчаных пробок, условия применения. Функциональные схемы, рабочие параметры.
57. Инструмент для капитального ремонта скважин - восстановление герметичности обсадных колонн. Назначение, классификация. Условия применения. Конструктивные схемы.
58. Оборудование для освоения скважин. Передвижные компрессорные станции для освоения скважин. Принципы расчета и подбора оборудования для освоения скважин.
59. Комплекс оборудования для исследования скважин и для применения внутрискважинных приборов. Назначение. Классификация. Принципы расчета и подбора.
60. Оборудование для увеличения проницаемости пласта. Назначение. Классификация. Принципиальные схемы комплексов оборудования для гидроразрыва пласта, кислотной и термокислотной обработки пласта и призабойной зоны.
61. Комплекс оборудования для поддержания пластового давления (ППД) закачкой воды. Назначение. Условия эксплуатации. Требования и функциональные схемы. Кустовые и индивидуальные насосные установки системы ППД. Оборудование скважин для ППД.
62. Системы ППД с использованием закачки газа в пласт. Типы нагнетателей и компрессоров, коммуникационного оборудования, характеристики, расчет и выбор.
63. Принципиальные схемы комплекса оборудования для прогрева пласта. Основные элементы комплекса оборудования. Оборудование скважины и устья. Принципы расчета и подбора.
64. Система сбора и транспорта нефти, газа, воды. Назначение, условия эксплуатации. Функциональные схемы. Средства измерения дебита. Запорные устройства. Перекачивающие агрегаты.
65. Оборудование для сепарации, предварительного сброса воды, деэмульсации, нагрева нефти, газа и воды и удаления механических примесей. Назначение и условия эксплуатации. Конструктивные схемы. Оборудование для осушки и подготовки газа.

Программа 15.04.02.05 Проектирование оборудования нефтегазопереработки и нефтехимии

Программа 15.04.02.07 Техника и технология производства сжиженного природного газа

1. Выбор материалов для изготовления оборудования нефтегазопереработки.
2. Классификация и марки сталей для машин и аппаратов нефтегазопереработки.
3. Испытание аппаратов на прочность.
4. Расчет тонкостенных цилиндрических корпусов аппаратов, работающих под внутренним давлением.
5. Расчет тонкостенных цилиндрических корпусов аппаратов, работающих под внешним давлением.
6. Днища аппаратов и их расчет на прочность.
7. Конструкции, выбор и расчет фланцевых соединений.
8. Расчет на прочность плоских круглых крышек и трубных решеток.
9. Контактные устройства колонных массообменных аппаратов.
10. Конструкции ректификационных колонн.
11. Расчет колонных вертикальных аппаратов на ветровые нагрузки.
12. Конструкции и расчет укреплений вырезов в стенках корпусов аппаратов.
13. Трубчатые печи и их основные характеристики.
14. Влияние температуры на свойства сталей.
15. Классификация процессов и аппаратов нефтегазопереработки.
16. Массообменные процессы и их особенности.
17. Общие принципы составления материальных и энергетических балансов.
18. Способы испарения и конденсации (однократное, многократное, постепенное испарение и конденсация).
19. Процесс ректификации и аппаратура для его осуществления.
20. Основные параметры процесса ректификации и их взаимосвязь.
21. Процесс абсорбции (десорбции) и аппаратура для его осуществления.
22. Факторы, влияющие на процесс абсорбции (десорбции).
23. Процесс адсорбции и его аппаратурное оформление.
24. Методы осуществления процесса экстракции и аппаратура для его осуществления.
25. Гидромеханические процессы, их назначение и особенности.
26. Гидродинамика слоя зернистого материала.
27. Аппаратура для отстаивания и ее расчет.
28. Процесс фильтрования и аппаратура для его проведения.
29. Тепловые процессы и их особенности.
30. Конструкции теплообменных аппаратов.
31. Аппараты воздушного охлаждения.
32. Классификация насосов и область их применения.
33. Рабочие характеристики центробежных насосов.
34. Компрессоры. Устройство и область применения.
35. Современные конструкции трубопроводной арматуры.
36. Расчет усилий в клиновых задвижках.
37. Компенсаторы температурных деформаций. Конструкции, выбор и установка.
38. Конструкции уплотнений, применяемых в оборудовании нефтегазопереработки.
39. Уплотнение валов и штоков.
40. Подъем вертикальных аппаратов способом скольжения с отрывом от земли.
41. Монтаж горизонтальных аппаратов.

42. Подъем вертикальных аппаратов способом поворота вокруг шарнира.
43. Мачты, порталы, шевры. Устройство и применение.
44. Тросы. Конструкция, расчет, эксплуатация, выбор.
45. Якоря. Конструкции и расчет.
46. Монтаж крупногабаритных аппаратов.
47. Полиспасты, применение и расчет.
48. Грузоподъемные стреловые краны, их применение, расчет устойчивости.
49. Транспортировка аппаратов и оборудования.
50. Лебедки. Конструкции и выбор.

Программа 15.04.02.06 Проектирование оборудования и сооружений морских нефтегазовых месторождений

1. Классификация МНГС по функциональному назначению и пространственному положению.
2. Конструкции МНГС, опирающихся на дно.
3. Конструкции плавающих МНГС.
4. Состав бурового комплекса на морских платформах и судах и компоновка буровых агрегатов.
5. Специфика бурения морских скважин с подводным закачиванием.
6. Современные технологии добычи нефти и газа и схемы их сбора на море.
7. Принципы компоновки технологического оборудования на платформах различного назначения.
8. Современная технология строительства морских трубопроводов.
9. Современная технология строительства морских хранилищ нефти.
10. Береговые терминалы по приему морской нефти и газа. Комплексы подготовки нефти и газа к транспорту по магистральным газопроводам.
11. Основные принципы бурения, добычи, подготовки и транспорта продукции.
12. Мониторинг за окружающей средой при эксплуатации платформы.
13. Основные типовые технологические схемы подготовки нефти и газа к транспорту и характеристика оборудования, используемого на платформах.
14. Нефтегазопромысловый флот: номенклатура судов и их назначение.
15. Основные положения по охране окружающей среды. Оценка воздействий на окружающую среду.
16. Геоинформационные системы в проектировании.
17. Основные задачи и этапы проектирования. Модели объектов проектирования.
18. САПР объектов добычи нефти и газа. Подсистема разработки и обустройства месторождений
19. Подсистема проектирования промыслового транспорта продукта.
20. Воздействие волн и течений на МНГС.
21. Основные месторождения нефти и газа на морях РФ.
22. Понятие шельф. Геологические структуры н/г месторождения.
23. Системы удержания МНГС на точке.
24. Понятия плавучести и устойчивости МНГС.
25. Функциональные возможности модулей 3-D проектирования.
26. Функциональные возможности пакетов программ управления проектами.
27. Особенности проектирования и классификация подводных нефтегазопроводов.
28. Методы расчета нагрузок на подводный трубопровод.
29. Технологии ремонта подводных нефтегазопроводов и их разновидности
30. Понятие вязкости металла и ее влияние на процессы распространения трещин в подводных нефтегазопроводах и морских нефтегазовых сооружениях.
31. Классификация сварочных технологий, применяемых при строительстве и ремонте морских нефтегазовых сооружений
32. Виды усталостных и эксплуатационных дефектов морских нефтегазовых сооружений
33. Классификация трещин в сварном шве подводного нефтегазопровода
34. Методы оценки напряженного состояния морских нефтегазовых сооружений
35. Влияние амплитуд переменных напряжений на ресурс морских нефтегазовых сооружений
36. Что такое диаграммы усталости? Приведите примеры
37. Расчет усталостной долговечности подводного нефтегазопровода методом Когаева.
38. Расчет усталостной долговечности подводного нефтегазопровода методом Вейбулла.
39. Теория Палгрейма-Мейера. Линейная гипотеза накопления повреждений.

40. Сварочные деформация и напряжения в сварных соединениях морских нефтегазовых сооружениях
41. Как снижается скорость распространения усталостной трещины при установке вставки с низкой вязкостью?
42. Что такое трещиноуловитель? Методы его установки.
43. Классификация объектов нефтегазодобычи на шельфе.
44. Методы расчета ветровой и волновой нагрузки в условиях шельфа. Коэффициенты сочетания нагрузок.
45. Напряжения и деформации морских нефтегазовых сооружениях. Методы расчета.
46. Методы определения пределов выносливости сварных соединений и основных конструктивных элементов морских нефтегазовых сооружениях
47. Метод определения сил, возникающих при срыве вихрей, возникающих при обтекании установившимся потоком жидкости цилиндрических опор морских нефтегазовых сооружениях
48. Влияние коррозионных процессов на напряженно-деформированное состояние морских нефтегазовых сооружениях
49. Методы определения температурных напряжений и деформаций морских нефтегазовых сооружениях

Программа 15.04.02.08 Стандартизация, сертификация и управление качеством нефтегазового оборудования

1. Закон о техническом регулировании. Основные принципы технического регулирования. Нововведения в сферах стандартизации и подтверждения соответствия, связанные с принятием Закона о техническом регулировании.
2. Сущность и содержание стандартизации: сущность стандартизации; виды стандартов; применение нормативных документов и характер их требований; ответственность за нарушение обязательных требований стандартов; ведение информационных фондов; общероссийские классификаторы.
3. Стандартизация в зарубежных странах: Американский национальный институт стандартов и технологии; Британский институт стандартов; Французская ассоциация по стандартизации; Немецкий институт стандартов; Японский институт промышленных стандартов.
4. Международные организации, разрабатывающие стандарты: Международная организация по стандартизации (ИСО); Международная электротехническая комиссия (МЭК); международные организации, участвующие в международной стандартизации.
5. Региональные организации по стандартизации: деятельность ЕС по стандартизации; Европейский комитет по стандартизации (СЕН); Европейский комитет по стандартизации в электротехнике (СЕНЭЛЕК); Международная ассоциация стран Южно-Восточной Азии (АСЕАН); Панамериканский комитет стандартов (КОПАНТ).
6. Актуальные вопросы в практике международной стандартизации: определение приоритетов в области международной стандартизации; гармонизация стандартов; применение международных стандартов в Российской Федерации.
7. Классификация документов Американского нефтяного института, их типовая структура.
8. Виды подтверждения соответствия в Российской Федерации. Обязательная и добровольная сертификация. Системы сертификации.
9. Порядок проведения сертификации продукции в Российской Федерации. Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией.
10. Испытания и контроль качества продукции. Условия испытаний. Средства испытаний.
11. Виды испытаний машиностроительной продукции.
12. Технологический цикл испытаний.
13. Техническая диагностика. Методы неразрушающего контроля. Виды дефектов.
14. Надежность в технике. Показатели надежности. Состояния объекта. Временные понятия надежности.
15. Понятие «качество» и его составляющие.
16. Модель системы менеджмента качества, основанная на процессном подходе.
17. Внутренний аудит, мониторинг и измерение процессов, мониторинг и измерение продукции, управление несоответствующей продукцией, анализ данных, улучшение корректирующие мероприятия (ИСО 9000).
18. Сертификация производства.
19. Виды документов и их краткое содержание при сертификации системы менеджмента качества.
20. Принципы, заложенные в стандарте ИСО 9004.
21. Семь простых методов обеспечения качества, их назначение и содержание.
22. Квалиметрия как наука. Основная схема квалиметрии (алгоритм квалиметрической оценки); определение ситуации оценки; правила разработки методики оценки качества.
23. Основы технологии квалиметрии: выявление оцениваемых показателей; определение коэффициентов весомости; определение эталонных и браковочных

- значений показателей; нахождение абсолютных значений показателей свойств и комплексной оценки качества.
24. Экспертные методы квалиметрии. Особенности технологии экспертной оценки качества. Типичные операции с экспертами и экспертными группами.
 25. Квалиметрические шкалы: шкала наименований, шкала порядка, шкала интервалов, шкала разности, шкала отношений.
 26. Надежность как основной показатель качества продукции; показатели и расчет надежности.
 27. Концепция всеобщего управления качеством; планирование качества с помощью Quality Function Deployment.
 28. FMEA-анализ, FTA-анализ;
 29. Метрология как наука. Фундаментальная, законодательная и прикладная метрология.
 30. Измерение. Виды измерений. Точность и погрешность измерений. Математическая обработка результатов измерений.
 31. Обеспечение единства измерений. Эталоны единиц физических величин.
 32. Средства измерений. Поверка и калибровка средств измерений.
 33. Классификация средств измерений (СИ). Структурные элементы, параметры и устройства СИ. Классы точности СИ. Нормированные метрологические характеристики СИ. Метрологическая надежность СИ.
 34. Что должны знать эксперты в системе ГОСТ Р: независимо от направления его деятельности и области сертификации; в зависимости от направления его деятельности.
 35. Что должны уметь эксперты в системе ГОСТ Р: по сертификации систем качества; по сертификации продукции; по сертификации работ и услуг; по испытаниям.
 36. Анализ состояния производства. Порядок проведения анализа состояния производства. Состав проверок производства: объекты и содержание проверок.
 37. Порядок разработки и утверждения национальных стандартов.
 38. Виды экспертизы национального стандарта.
 39. Общие принципы организации работ по обновлению национального стандарта.
 40. Состав и содержание методики сертификационных испытаний.
 41. Основные показатели качества продукции и их измерение.
 42. Инструменты контроля качества. Методы анализа и обеспечения качества при эксплуатации, ремонте и утилизации продукции.
 43. Технологические аспекты обеспечения качества изделия. Качество поверхностного слоя детали. Геометрическая точность изделия.
 44. Классификация технологических методов поверхностного воздействия при изготовлении деталей газонефтяного оборудования.
 45. Законы распределения вероятности измеряемой величины и их числовые характеристики. Качество измерений. Точечные оценки.

Программа 15.04.02.09 Технология газонефтяного машиностроения

1. Основные понятия и определения в технологии машиностроения: производственный процесс, технологический процесс, рабочее место, технологическая операция, технологический переход, проход, установ, прием, станкоемкость, норма выработки, цикл, программа, величина серии, масштаб выпуска, такт выпуска, производственная партия, типы производства, виды производственных процессов.
2. Машина как объект производства. Служебное назначение машины. Основы разработки конструктивных форм машины и ее деталей. Показатели качества машины. Показатели качества детали. Основы достижения качества машин.
3. Классификация поверхностей и основные виды связей между поверхностями деталей машин. Отклонения характеристик качества изделий от требуемых величин. Влияние действия отдельных факторов на изменение характеристик качества изделий.
4. Погрешность замыкающего звена размерной цепи. Пути повышения точности изделия. Методы достижения точности замыкающего звена размерной цепи. Цель и задачи анализа сборочных размерных цепей.
5. Основы базирования: определенность и неопределенность базирования, скрытые базы; сборочные, технологические и измерительные базы; смена баз; принципы единства и совмещения баз.
6. Методы обеспечения и измерения расстояний, размеров и относительных поворотов поверхностей деталей, погрешности измерений. Основы достижения точности машин при сборке.
7. Анализ вариантов базирования и его роль при проектировании технологических процессов механической обработки деталей.
8. Основы достижения качества деталей машин: роль и значение первой операции, погрешности статической настройки и методы их сокращения, погрешности динамической настройки и методы их сокращения, теоретическая диаграмма достижения требуемой точности деталей.
9. Настройка технологической системы на обработку одной детали и партии деталей, условия получения годной детали и партии годных деталей, поднастройка технологической системы и методы достижения точности при поднастройке.
10. Методика назначения межпереходных размеров и припусков на обработку.
11. Обеспечение требуемого состояния поверхностного слоя материала и шероховатости поверхностей детали.
12. Роль технологической надежности при повышении качества изделий.
13. Технологичность конструкций машин и деталей, показатели технологичности.
14. Основы разработки технологических процессов изготовления машин и деталей.
15. Структура технологической подготовки производства машиностроительного предприятия.
16. Основы разработки технологического процесса сборки машин: исходные материалы для разработки технологических процессов, выбор вида и организационной формы производственного процесса сборки, последовательность сборки, схемы сборки, структура и состав технологических документов на сборку.
17. Основы разработки технологических процессов изготовления деталей машин: исходные материалы для разработки технологических процессов, выбор способов получения заготовок.
18. Методика назначения технологических баз для разработки технологического процесса механической обработки детали и анализ вариантов базирования.
19. Методика определения последовательности (назначения плана) обработки элементарной поверхности детали в зависимости от технических условий на ее изготовление.
20. Методика определения последовательности (назначения маршрута) обработки упорядоченной последовательности элементарных поверхностей детали, имеющих

- на рабочем чертеже одну ось (вал, ступенчатое отверстие);
21. Структура описания операции в бланке маршрутного технологического процесса; структура описания операции в бланке операционного технологического процесса; структура описания: операции, оборудования, технологического перехода, инструмента, режима, приспособлений в маршрутно-операционном технологическом процессе.
 22. Индивидуальный технологический процесс механической обработки деталей и основные принципы его разработки.
 23. Типовой технологический процесс механической обработки деталей и основные принципы его разработки.
 24. Групповой технологический процесс механической обработки деталей и основные принципы его разработки.
 25. Назначение, основные требования, предъявляемые к корпусным деталям, их материалы и типовой технологический процесс их изготовления.
 26. Назначение, основные требования, предъявляемые к деталям типа вал, их материалы и типовые технологические процессы изготовления ступенчатых валов.
 27. Назначение, основные требования, предъявляемые к деталям типа втулок и дисков, их материалы и типовые технологические процессы изготовления втулок и дисков общего назначения.
 28. Назначение, основные требования, предъявляемые к деталям зубчатых передач, их материалы и типовой технологический процесс изготовления цилиндрических зубчатых колес.
 29. Назначение, основные требования, предъявляемые к рычагам, вилкам и шатунам, их материалы и типовые технологические процессы изготовления.
 30. Комплект технологической документации, его состав и назначение.
 31. Основы снижения себестоимости машин.
 32. Технологические основы увеличения производительности труда, качества и снижения себестоимости продукции.
 33. Определение оптимальных условий для обеспечения максимальной производительности или минимальной себестоимости операции изготовления детали резанием. Общие требования, предъявляемые к инструментам. Дополнительные требования к инструментальной технике для автоматизированного производства.
 34. Классификация инструментов. Основные функции режущего инструмента.
 35. Изготавливаемая деталь как совокупность поверхностей, их параметры и образующие. Понятия об исходной инструментальной поверхности (ИП).
 36. Схемы резания: профильная, генераторная, групповая; их особенности, достоинства и недостатки. Пути реализации схем резания: за счет кинематики станка, последовательного использования простых инструментов, за счет конструкции режущей части инструмента. Примеры реализации схем резания в различных инструментах.
 37. Движения резания, необходимые для срезания припуска. Совпадение и несовпадения движений резания и формообразования. Основные части инструмента, его конструктивные элементы и геометрические параметры.
 38. Резцы. Назначение, области применения, типы резцов. Классификация резцов по различным признакам, геометрия резцов.
 39. Фрезы. Назначение фрез, область применения, классификация по различным признакам. Типы фрез и их выбор для заданного технологического процесса. Способы крепления фрез на станке.
 40. Общие положения построения конструкций инструментов для обработки отверстий. Классификация инструментов, особенности условий работы.
 41. Инструменты для обработки резьбы. Общие положения построения резьбообразующих инструментов и их выбора, классификация инструментов. Инструменты для накатывания резьб - достоинства, типы инструментов.

42. Область применения абразивных инструментов, типаж. Абразивные материалы, зернистость, обозначения. Инструменты из электрокорунда и карбида кремния. Формы кругов, размеры, связки, твёрдость, структура. Режимы шлифования.
43. Резание металлов. Основы кинематики резания. Геометрические параметры режущей части и классификация видов обработки резанием.
44. Значение кинематических схем резания (КСР). Характеристика формообразующих движений. Классификация КСР. Геометрические параметры режущего инструмента в станке и кинематике. Понятие о видах обработки резанием. Определение параметров срезаемого слоя и режима резания.
45. Деформация, трение и контактные явления при резании. Физическая сущность процесса резания. Процесс резания как процесс глубокой пластической деформации. Способы оценки деформации при резании. Особенности контактных явлений и процессы трения на режущих поверхностях инструмента.
46. Технологические приложения теории резания. Образование поверхностного слоя при обработке резанием. Влияние на качество обработанной поверхности различных факторов. Сила резания и методы ее определения.
47. Изнашивание, долговечность и прочность режущего инструмента в процессе резания. Краткие сведения об инструментальных материалах. Физическая природа износа и разрушение режущего инструмента.
48. Особенности процесса резания при чистовой обработке. Особенности процесса резания при разворачивании, протягивании. Особенности процесса абразивной обработки.
49. Регулирование параметров функционирования системы резания. Применение смазочно-охлаждающих технологических сред (СОТС) при резании. Резание инструментом с износостойким покрытием.

Программа 15.04.02.11 Инновационные технологии, оборудование и экономический менеджмент при использовании региональных энергоресурсов

1. Понятие энергии и основные виды энергии.
2. Основные энергетические процессы в газовой отрасли.
3. Энергетика. Определение. Две области современной энергетики.
4. Рост потребления энергии человеком.
5. Закон снижения энергетической эффективности природопользования.
6. Связь между накоплением информации и потреблением энергии.
7. Основной источник энергии на Земле.
8. Валовой, технический и экономический энергоресурс.
9. Классификация первичной энергии.
10. Устройство и принцип работы ТЭС. Основное оборудование и процессы. Энергетические ресурсы. Определение. Классификация: по источникам получения, по способам использования.
11. Ветроэнергетика.
12. Определение топливно-энергетического комплекса. Его связи с различными отраслями и роль входящих в него отраслей в формировании этих связей.
13. Гелиоэнергетика.
14. Прямые и косвенные расходы энергии. Основное газоиспользующее оборудование
15. ТЭС с газотурбинными и паротурбинными установками. Технологический процесс и его составляющие. Устройство и принцип действия АЭС.
16. Биоэнергетика.
17. Гидроэнергетические установки. Принцип действия. Классификация. Понятие энергосбережения.
18. Вторичные энергоресурсы, источники поступления, пути использования. Выгоды применения.
19. Энергетическая политика промышленно-развитых стран, опыт и проблемы: Экономические меры по эффективному энергоиспользованию.
20. Первичная и вторичная энергия.
21. Основные направления работ по организации производства. Цели организации технической подготовки производства.
22. Геотермальная энергетика.

Программа 15.04.02.12 Инновационные технологические процессы изготовления оборудования ТЭК

1. Классификация видов изнашивания и их характеристики
2. Современные представления о природе изнашивания твердых тел при трении
3. Абразивное изнашивание: механизма изнашивания, схемы взаимодействия, характеристики абразива.
4. Эрозионное изнашивание. Капельная и абразивная эрозия. Кавитационное изнашивание.
5. Газо- и гидроабразивное изнашивание.
6. Фреттинг-износ и фреттинг-коррозия: механизмы разрушения, параметры взаимодействия поверхностей трения. Проявление в деталях машин.
7. Влияние износа на выходные параметры машин и механизмов. Основные диагностируемые параметры.
8. Методы выявления дефектов материала рабочих поверхностей. Неразрушающие методы контроля.
9. Изнашивание тяжело нагруженных узлов. Схватывание и заедание поверхностей трения
10. Критерии износостойкости материалов при различных видах изнашивания
11. Основы дуговых методов наплавки износостойких покрытий
12. Технологии металлизации для повышения износостойкости деталей машин
13. Наплавочные материалы: назначение, характеристики, свойства
14. Плазменно-дуговая наплавка для восстановления деталей
15. Газопламенная наплавка и напыление
16. Цементация и азотирование поверхностей деталей машин
17. Классификация оборудования для нанесения износостойких покрытий
18. Виды и схемы термических печей
19. Схема и принцип действия установки для электродуговой металлизации
20. Схема и принцип действия установки для плазменно-дугового напыления
21. Общие сведения по проектированию ремонтно-восстановительного производства, структура и состав ремонтного производства.
22. Определение состава и количества основного технологического оборудования
23. Принципы и структура построения основных производственных процессов
24. Классификация и сущность сварки, наплавки, термической резки.
25. Термический цикл сварки, его основные параметры.
26. Основные условия образования сварных соединений. Строение зоны термического влияния.
27. Расчетные и экспериментальные методы определения свариваемости сталей.
28. Сварочная дуга. Основные электрические свойства, характеристика, тепловая мощность.
29. Горячие трещины. Условия образования, меры борьбы и предупреждения.
30. Холодные трещины. Основные теории образования. Меры борьбы и предупреждения.
31. Деформации, напряжения и перемещения, возникающие при сварке конструкций.
32. Структурная классификация сталей и сплавов. Диаграмма Шеффлера. Свариваемость разнородных сталей.
33. Углеродистые и низколегированные стали. Области применения. Свариваемость.
34. Высоколегированные хромоникелевые стали аустенитного класса. Области применения. Свариваемость.
35. Теплоустойчивые стали. Области применения. Свариваемость.
36. Среднелегированные жаропрочные стали. Области применения. Свариваемость.
37. Водород в сварном соединении. Влияние на качество.
38. Ручная дуговая сварка плавящимся электродом. Техника, оборудование, инструмент. Выбор режима сварки.
39. Сварка в среде защитных газов плавящимся и неплавящимся электродом.

- Оборудование и технология.
40. Сущность сварки под флюсом. Технология, материалы и оборудование для её осуществления.
 41. Электрошлаковая сварка. Области применения. Технология и оборудование для ее осуществления.
 42. Электрошлаковая сварка с регулированием термических циклов. Сущность процесса, методы реализации.
 43. Сварка концентрированными источниками энергии. Области применения. Технология и оборудование.
 44. Типы систем управления, применяемые при автоматизации сварки
 45. Механические испытания основного металла и сварных соединений - на твердость.
 46. Механические испытания основного металла и сварных соединений - на растяжение и изгиб.
 47. Механические испытания основного металла и сварных соединений - на ударную вязкость и определение критериев механики разрушения.
 48. Основные понятия и определения в технологии машиностроения: производственный процесс, технологический процесс, рабочее место, технологическая операция, технологический переход, проход, установ, прием, станкостоемость, норма выработки, цикл, программа, величина серии, масштаб выпуска, такт выпуска, производственная партия, типы производства, виды производственных процессов.
 49. Машина как объект производства. Служебное назначение машины. Основы разработки конструктивных форм машины и ее деталей. Показатели качества машины. Показатели качества детали. Основы достижения качества машин.
 50. Погрешность замыкающего звена размерной цепи. Пути повышения точности изделия. Методы достижения точности замыкающего звена размерной цепи. Цель и задачи анализа сборочных размерных цепей.
 51. Основы базирования: определенность и неопределенность базирования, скрытые базы; сборочные, технологические и измерительные базы; смена баз; принципы единства и совмещения баз.
 52. Анализ вариантов базирования и его роль при проектировании технологических процессов механической обработки деталей.
 53. Основы достижения качества деталей машин: роль и значение первой операции, погрешности статической настройки и методы их сокращения, погрешности динамической настройки и методы их сокращения, теоретическая диаграмма достижения требуемой точности деталей.
 54. Технологичность конструкций машин и деталей, показатели технологичности.
 55. Основы разработки технологического процесса сборки машин: исходные материалы для разработки технологических процессов, выбор вида и организационной формы производственного процесса сборки, последовательность сборки, схемы сборки, структура и состав технологических документов на сборку.
 56. Основы разработки технологических процессов изготовления деталей машин: исходные материалы для разработки технологических процессов, выбор способов получения заготовок.
 57. Методика назначения технологических баз для разработки технологического процесса механической обработки детали и анализ вариантов базирования.
 58. Методика определения последовательности (назначения плана) обработки элементарной поверхности детали в зависимости от технических условий на ее изготовление.
 59. Методика определения последовательности (назначения маршрута) обработки упорядоченной последовательности элементарных поверхностей детали, имеющих на рабочем чертеже одну ось (вал, ступенчатое отверстие);
 60. Индивидуальный технологический процесс механической обработки деталей и основные принципы его разработки.

61. Типовой технологический процесс механической обработки деталей и основные принципы его разработки.
62. Групповой технологический процесс механической обработки деталей и основные принципы его разработки.
63. Назначение, основные требования, предъявляемые к корпусным деталям, их материалы и типовой технологический процесс их изготовления.
64. Назначение, основные требования, предъявляемые к деталям типа вал, их материалы и типовые технологические процессы изготовления ступенчатых валов.
65. Назначение, основные требования, предъявляемые к деталям типа втулок и дисков, их материалы и типовые технологические процессы изготовления втулок и дисков общего назначения.
66. Комплект технологической документации, его состав и назначение.
67. Классификация инструментов. Основные функции режущего инструмента.
68. Резцы. Назначение, области применения, типы резцов. Классификация резцов по различным признакам, геометрия резцов.
69. Фрезы. Назначение фрез, область применения, классификация по различным признакам. Типы фрез и их выбор для заданного технологического процесса. Способы крепления фрез на станке.
70. Общие положения построения конструкций инструментов для обработки отверстий. Классификация инструментов, особенности условий работы.
71. Инструменты для обработки резьбы. Общие положения построения резьбообразующих инструментов и их выбора, классификация инструментов. Инструменты для накатывания резьб - достоинства, типы инструментов.
72. Область применения абразивных инструментов, типаж. Абразивные материалы, зернистость, обозначения. Инструменты из электрокорунда и карбида кремния. Формы кругов, размеры, связки, твёрдость, структура. Режимы шлифования. Круги алмазные, из кубического нитрида бора.
73. Резание металлов. Основы кинематики резания. Геометрические параметры режущей части и классификация видов обработки резанием.