

Министерство образования и науки Республики Татарстан

Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
Альметьевский государственный технологический университет  
«Высшая школа нефти»

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. проректора по научной работе,  
руководитель офиса управления проектами  
А.В. Титов  
« 22 » 04 2025г.



## **ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

**по специальной дисциплине**

для поступающих на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности  
2.5.21 Машины, агрегаты и технологические процессы

г. Альметьевск 2025

Программу вступительного испытания разработал(и):

Д.т.н., профессор  
Должность, степень, звание

  
\_\_\_\_\_  
Подпись

А.С. Галеев  
(ФИО)

К.т.н., доцент  
Должность, степень, звание

  
\_\_\_\_\_  
Подпись

Г.И. Бикбулатова  
(ФИО)

Программа вступительного испытания по специальной дисциплине, соответствующей научной специальности 2.5.21 «Машины, агрегаты и технологические процессы» рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Нефтегазовое оборудование и технология машиностроения» «17» июня 2025г. протокол № 12.

И.о. зав. кафедрой НГО и ТМ

  
\_\_\_\_\_

Г.И. Бикбулатова

## *Введение*

Настоящая программа предназначена для поступающих в аспирантуру по научной специальности 2.5.21 «Машины, агрегаты и технологические процессы».

### **1. Цель и задачи вступительного испытания**

Вступительное испытание проводится для определения уровня практической и теоретической подготовки магистров (специалистов) с целью определения соответствия компетенций, знаний, умений и навыков претендентов требованиям освоения программы аспирантуры по научной специальности 2.5.21 «Машины, агрегаты и технологические процессы».

Основные задачи вступительного испытания:

- проверить уровень знаний претендента;
- определить склонность к научно-исследовательской деятельности;
- выяснить мотивацию магистра (специалиста) к поступлению в аспирантуру;
- определить уровень научных интересов;
- определить уровень научно-технической эрудиции претендента.

### **2. Шкала оценивания и минимальное количество баллов**

При приеме на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре результаты вступительного испытания по специальной дисциплине, проводимого университетом самостоятельно, оцениваются по 100-балльной шкале.

Вступительные испытания по специальности проводятся в устно-письменной форме. Письменная часть экзамена предполагает развернутые ответы на вопросы экзаменационного билета.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания - 50. Результат вступительного испытания в баллах фиксируется в протоколе и должен быть целым числом.

В ходе сдачи вступительного испытания поступающий отвечает на 3 теоретических вопроса, взятых из разных разделов нижеуказанной тематики подготовки к вступительному испытанию. Устная часть экзамена предполагает ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, заданные комиссией, в том числе и по проблеме будущего диссертационного исследования.

100 бальная шкала	Критерии оценки
0 - 20 баллов	Абитуриент не ответил на основной вопрос. В ходе проведения вступительного испытания не ответил на уточняющие и дополнительные вопросы.
21 - 49 балла	Абитуриент не владеет основными понятиями, либо допускает серьезные ошибки в терминологии, допускает неверное толкование проблем. Ответ далек от поставленного вопроса, плохо аргументирован, отсутствует фактический материал. Слабая общая эрудиция абитуриента.
50 - 59 баллов	Допущены ошибки в терминологии, показаны общие знания в рамках заданного вопроса, отсутствует либо имеет ошибки фактический материал, ответ слабо аргументирован. В ходе вступительного испытания абитуриент не ответил на дополнительные и уточняющие вопросы.
60 - 69 баллов	Абитуриент владеет знанием общей терминологии. Неполно раскрыта проблематика вопроса. Слабая общая эрудиция абитуриента. В ходе вступительного испытания абитуриент не ответил на дополнительные и уточняющие вопросы. Абитуриентом показаны знания фундаментальных понятий, принципов и основ.
70 – 84 балла	Допущены незначительные ошибки в терминологии и при использовании фактического материала. Ответ на вопрос аргументирован и обоснован, но имеет неточности; не приведены примеры, либо примеры не полностью соответствуют теме вопроса. В ходе вступительного испытания абитуриент ответил на дополнительные и уточняющие вопросы. Абитуриентом показаны знания фундаментальных понятий, принципов и основ. Общая хорошая эрудиция абитуриента. Показаны общие знания методик, методов и оборудования для их осуществления в рамках программы вступительного испытания. Показаны общие знания проблем решаемых в рамках области знаний специальной дисциплины.
85 - 100 баллов	Отличное и хорошее владение понятиями и терминологией, умелое использование фактического материала. Абитуриентом показаны знания фундаментальных понятий, принципов и основ. Ответ на вопрос аргументирован и обоснован, приведены убедительные примеры. В ходе вступительного испытания абитуриент ответил на дополнительные и уточняющие вопросы. Общая хорошая эрудиция абитуриента. Показаны хорошие знания методик, методов и оборудования для их осуществления в рамках программы вступительного испытания. Показаны хорошие знания современных направлений развития в области специальной дисциплины. Знание современных методов обработки, систематизации и интерпретации знаний в области специальной дисциплины. Показано представление о фундаментальных работах и публикациях периодической печати в избранной области. Абитуриентом показаны навыки владения исследовательским аппаратом применительно к области специализации и сфере деятельности.

**Ответ на вопрос считается полным**, если его содержание полностью соответствует программе, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, сопровождается поясняющими примерами. В ответе показано понимание основных положений, составляющих основу по теме вопроса, изложение построено логически правильно, стилистически грамотно, с точным использованием терминологии предметной области. Поступающий демонстрирует свободное оперирование учебным материалом различной степени сложности с использованием сведений из других областей. В ответе отражено умение применять теоретические положения при выполнении практических задач.

При оценке знаний поступающих учитываются грубые ошибки, ошибки и недочеты.

**Грубыми ошибками** являются:

- незнание определений и сущности основных понятий предметной области, формулировок утверждений, схем и формул, предусмотренных программой вступительного испытания;
- не владение умениями и навыками, предусмотренными программой;
- неумение формализовать постановку задачи, выбрать правильный метод алгоритм ее решения;
- неумение применять типовые методы в простейших прикладных ситуациях.

**Ошибками** следует считать:

- неточности определений понятий предметной области, формулировок утверждений, формул;
- недостаточная обоснованность при доказательстве фундаментальных понятий;
- не владение одним из умений и навыков, предусмотренных программой, но не относящихся к грубым ошибкам.

**Недочетами** являются:

- нелогичное и непоследовательное изложение материала;
- неточности в использовании терминологии предметной области;
- отсутствие обоснований при применении теоретических положений для выполнения практических задач.

### **3. Содержание программы вступительного испытания**

#### **Проектирование технических объектов**

*Условия и специфические особенности эксплуатации машин и оборудования нефтяной и газовой промышленности*

Климатические районы по ГОСТ 24482, 25650 и 25870, которые различаются по средней ежегодной максимальной и минимальной температуре воздуха, по относительной влажности или по месту расположения района.

Основные виды повреждений и износа, вызывающих отказы деталей:

- 1) деформация (остаточная), изломы (хрупкий, вязкий, усталостный), контактные усталостные повреждения;
- 2) механический износ (истирание), абразивный износ, усталостное

изнашивание;

1) эрозионно-кавитационные повреждения (жидкостная или газовая кавитация, эрозия);

2) коррозионные повреждения (атмосферная, газовая, коррозия в электролитах);

3) коррозионно-механические повреждения (усталость, растрескивание, коррозия притирания, износ).

#### *Методология проектирования машин*

1. Техническое конструирование, при котором всё подчинено наиболее экономичному решению технической задачи; его основой является техническая компоновка узлов и деталей в машине.

2. Эргономическое конструирование, при котором основным требованием является удобство работы оператора, его надёжность, меньшая утомляемость, безошибочность, быстрота обслуживания машины.

3. Художественное конструирование, сочетающее технические и эстетические качества. при этом должен отражаться стиль эпохи, сочетаться вопросы компоновки и композиции. Компоновка и композиция.

4. Стадии разработки новых изделий: техническая заявка, техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект. Конструкторская документация на всех этапах проекта. Ориентировочные и прогнозируемые расчетные показатели.

#### *Виды изделий и техническая документация на них*

Изделия (деталь, сборочная единица, комплекс или комплект) в соответствии с ГОСТ

2.101. Специфицированные и неспецифицированные изделия. Специфицированными изделиями, состоящие из двух или более составных частей; сборочные единицы, комплексы и комплекты. Неспецифицированные изделия.

Графические документы (чертежи, схемы, графики, диаграммы). Текстовые конструкторские документы изделия: пояснительная записка, расчёты, технические условия, спецификация, патентный формуляр, карта технического уровня и качества изделия, различные ведомости.

#### *Направления создания и совершенствования оборудования*

Секционирование – образование новых изделий путём соединения исходных элементов одного исполнения.

Блочное-модульное исполнение изделия – метод образования функционально самостоятельных частей изделий (блоков, модулей).

Агрегатирование – образование новых изделий путём соединения исходных элементов различного исполнения (в отличие от секционирования).

Метод базового агрегата – получение многообразия исполнения изделия путём присоединения к базовой его части различных элементов специального назначения.

Модифицирование – приспособление оборудования к новым условиям работы.

Конвертирование – использование имеющейся машины для другого назначения.

Универсализация – расширение функций машин, увеличение диапазона выполняемых ими операций.

Принцип преемственности – сохранение в новой проектируемой машине тех сборочных единиц и деталей выпускаемых моделей, высокая надёжность которых подтверждена опытом эксплуатации.

Комплексная нормализация – составление комплексов оборудования с различными параметрами из унифицированных элементов.

Монтажная взаимозаменяемость – применение единых габаритно-установочных и присоединительных размеров, определяющих конструктивную совместимость монтажа старого и нового оборудования.

Типизация изделий. Построение параметрических рядов (стандартные, производные, смешанные). Главные и второстепенные параметры оборудования.

### *Критерии работоспособности*

Прочность. Проектные и проверочные расчёты на прочность. Факторы, оказывающие влияние на истинные значения напряжений и запасов прочности и приводящих к разнице по сравнению с расчётными. Статические, переменные и динамические нагрузки.

Жесткость. Жёсткость конструкции, как комплексная характеристика, учитывающая механико-геометрические свойства конструкции Требования устойчивости. Пути повышения жесткости изделия.

### *Качество оборудования и его показатели*

Показатели качества: показатели назначения, показатели надёжности, показатели технологичности, показатели стандартизации и унификации, эргономические показатели, эстетические показатели, патентно-правовые показатели, показатели экологические, показатели безопасности, показатели транспортабельности и монтажеспособности, экономические показатели, показатели экономичности энергопотребления, показатели устойчивости продукции к внешним воздействиям.

### *Основные понятия надёжности*

Термины, основные понятия надёжности и основные нормативные документы, определяющие номенклатуру показателей надёжности, по ГОСТ 27.002-83 («Надёжность в технике. Термины и определения»).

Свойства и показатели надёжности: работоспособность, исправность, предельное состояние, повреждение, отказ.

Отказы - единичные и повторяющиеся, простые и сложные, внезапные и постепенные, явные и скрытые, легкие и опасные. Показатели качества изделия: безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость. Вероятность безотказной работы. Основные показатели долговечности - технический ресурс и

срок службы.

### *Выбор материала деталей*

Требования к конструкционному материалу: выносливость, твёрдость, пластичность, упругость, износостойкость, способность к сварке, степень прокаливаемости, обрабатываемость резанием, сопротивление коррозии, выдерживание высоких температур. Классификация марок стали в зависимости от химического состава, способа производства и назначения. Легированные стали. Способы упрочнения сталей.

### *Масса и материалоемкость конструкций*

Определяющее требование - условия минимальной массы в сочетании с высокой удельной прочностью. Показатель удельной массы, как сравнительный показатель качества машин одинакового назначения. Понятия массы и понятие материалоемкости изделия как показатель расхода материальных ресурсов на производство какой-либо продукции. Понятие удельной металлоемкости.

Пути обеспечения минимально возможной металлоемкости, абсолютной и удельной (совершенствование конструктивных схем, подбор рациональной конфигурации деталей, замена вида нагружения и деформации на более благоприятный, использование ковано- сварных или штампованно-сварных конструкций вместо цельных кованных или литых).

## **Машины и оборудование для добычи и подготовки нефти и газа**

### *Оборудование эксплуатационной скважины*

Особенности эксплуатации оборудования для добычи нефти, газа и воды.

Классификация основных видов машин, оборудования, инструмента для добычи нефти, воды и газа.

Основные понятия о конструкции скважины. Принципиальная схема скважин.

Конструкция скважин, условия их эксплуатации.

Оборудование устьевой зоны скважины – колонные головки: схемы, конструкции.

Оборудование стволовой части скважины - обсадные трубы: область применения, разновидности, параметры, назначение каждого вида обсадных колонн. Скважинные фильтры: виды, конструкция, особенности.

Скважинные уплотнители (пакеры): область применения, назначение, классификация, разновидности, техническая характеристика.

Разновидности систем уплотнения пакеров, способы борьбы с «затеканием» уплотнительных элементов. Системы управления пакеров. Способы фиксации пакеров в скважине, разновидности механизмов фиксации и приведение их в действие.

*Оборудование для эксплуатации скважин бесштанговыми насосами.*

Бесштанговые насосные установки. Классификация. Область применения. Перспектива их применения, и ее связь с геометрией, глубинами, дебитами эксплуатационных скважин. Материалоемкость и энергоемкость установок. Пути повышения эффективности установок.

Установки погружных центробежных скважинных электронасосов (УЭЦН). Техническая характеристика перекачиваемой среды. Условное обозначение. Основные параметры. Комплексная рабочая характеристика ЭЦН. Способы регулирования основных параметров. Способы спуска ЭЦН в скважину.

Принципиальная схема установки ЭЦН: состав внутрискважинного и наземного оборудования, назначение узлов, параметры, конструкция модульного насоса. Принцип работы ЭЦН.

Гидрозащита погружных электродвигателей (ПЭД): разновидности, особенности, конструкция и принцип работы.

Состав оборудования, разновидности модулей ЭЦНМ, конструктивные особенности основных рабочих узлов насоса.

Конструкция внутрискважинного и наземного оборудования и принцип работы водяных установок типа УЭЦВ, УЭЦВВ, УЭЦГ, УЭЦВШ.

Установки электропогружных диафрагменных насосов (УЭДН). Область применения. Техническая характеристика перекачиваемой среды. Условное обозначение. Основные параметры. Пути повышения эффективности установок диафрагменных насосов.

Принципиальная схема установки ЭДН: состав внутрискважинного и наземного оборудования, назначение узлов, параметры, конструкция насоса. Принцип работы ЭДН. Конструктивные особенности диафрагменного насоса.

Установки электроприводных винтовых насосов (УЭВН). Техническая характеристика перекачиваемой среды. Условное обозначение. Основные параметры. Принципиальная схема установки, типоразмеры. Анализ факторов, определяющих эффективность работы установки и рациональная область применения, факторы, определяющие ее.

Принципиальная схема установки ЭВН: состав внутрискважинного и наземного оборудования, назначение узлов, параметры, конструкция насоса. Принцип работы.

Гидроприводные винтовые насосные установки для добычи нефти. Конструкция внутрискважинного и наземного оборудования. Основные вопросы теории работы электроприводных и штанговых винтовых насосов. Пути повышения эффективности установок винтовых насосов.

*Оборудование для эксплуатации штанговыми скважинными насосами*

Функциональная схема штанговой насосной установки (ШСНУ). Состав оборудования.

Особенности конструкции. Принцип работы.

Классификация приводов штанговых насосных установок. Принципиальные схемы балансирного и безбалансирного привода, его кинематика и динамика.

Способы уравнивания СК.

Цепные приводы: назначение, область применения. Функциональная схема штанговой насосной установки. Конструкции цепных приводов штанговых глубинных насосов.

Насосные штанги, условия их работы, требования, типы, конструкция, методы упрочнения и покрытия. Основы теории коррозионно-усталостной прочности штанг. Условия работы насосно-компрессорных труб в штанговых установках. Требования к НКТ.

Штанговые скважинные насосы. Условия работы, требования, принципиальные схемы, классификация, конструкции. Гидромеханика скважинного насоса: утечки жидкости через зазоры плунжер – цилиндра и шарик – седло клапана.

*Технологические процессы интенсификации добычи нефти и газа; оборудование для увеличения проницаемости пласта, поддержания пластового давления, термического и термохимического воздействия*

Технологические процессы интенсификации добычи нефти и газа; оборудование для увеличения проницаемости пласта, поддержания пластового давления, термического и термохимического воздействия.

*Оборудование для сбора и подготовки к транспортированию жидкости и газа. Системы сбора, транспорта, оборудование для сепарации, деэмульсации, нагрева жидкости и удаления механических примесей*

Схемы применяемых систем сбора, конструкция оборудования самотечной и высоконапорной систем сбора продукции, ГЗУ типа «Спутник» и «Рубин»

Оборудование для сепарации, деэмульсации, нагрева жидкости и удаления механических примесей.

## **Машины и оборудование для бурения нефтяных и газовых скважин»**

*Общие сведения о буровых установках*

Основные технологические процессы при бурении скважин и оборудование, обеспечивающих их. Типовая функциональная схема буровой установки.

Классификация и основные параметры буровых установок. Стандартизация параметров, преемственность и унификация конструкций. Современные модели отечественных буровых установок. Состав и типовые кинематические схемы. Основные технические данные.

*Бурильная колонна*

Бурильная колонна и ее элементы – бурильные трубы, ведущая труба, утяжеленные бурильные трубы (УБТ), соединительные элементы (замковые соединения и переводники). Основные требования, размеры, материал.

Резьбовые соединения. Замковая и трубная резьба. Нормативные коэффициенты запасов прочности. Выбор рациональных конструкций бурильных

КОЛОНН.

### *Забойные двигатели*

Общие сведения. Основные требования. Классификация. Турбобуры – принцип действия, типоразмеры, область применения, конструкции, технические характеристики.

Винтовые забойные двигатели – принцип действия, область применения, конструкции, технические характеристики. Электробуры – принцип действия, область применения, конструкции, технические характеристики.

### *Противовыбросовое оборудование*

Назначение противовыбросового оборудования. Основные требования и параметры.

Состав оборудования. Схема расположения.

Разновидности превенторов. Плашечные превенторы – функции, конструкция, принцип действия. Универсальные превенторы – функции, конструкция, принцип действия. Вращающиеся превенторы – функции, конструкция, принцип действия.

Обвязка превенторов – функции, схемы обвязки, состав оборудования. Система управления превенторными установками.

### *Роторы*

Условия работы и основные требования. Техническая характеристика. Принципиальная конструкция. Сравнительный анализ известных модификаций. Расчет и выбор основных параметров. Унификация конструкций и стандартизация параметров.

### *Талевая система*

Функции талевой системы. Состав талевой системы. Основные требования. Параметры. Стандартизация и сортамент. Оснастка. Талевые канаты – разновидности, диаметры, конструкция, требования, расчет на прочность. Правила эксплуатации, техника безопасности и нормы отбраковки. Устройства для крепления неподвижной ветви каната – основные требования, конструкция, расчетные соотношения.

Кронблочки – назначение, конструкции, расчетные нагрузки. Талевые блоки – назначение, конструкции, расчетные нагрузки. Крюки и крюкоблоки – назначение, технические характеристики, конструкции, разновидности, особенности расчета на прочность.

### *Буровые лебедки*

Основные требования, классификация. Кинематические схемы, конструктивные особенности, основные технические данные. Расчет и выбор основных параметров. Современные модели.

Ленточный тормоз буровой лебедки. Условия работы и основные требования. Устройство и особенности конструкции. Механическая характеристика. Фрикционные материалы. Расчет тормозного момента и выбор конструктивных размеров.

Гидродинамический тормоз буровой лебедки. Условия работы, основные преимущества и недостатки. Устройство и особенности конструкции. Механическая характеристика. Расчет тормозного момента и выбор диаметра. Электромагнитные тормоза. Классификация, принцип действия. Механические характеристики.

#### *Устройства для спуско-подъемных операций*

Устройства захвата труб при операциях спуска – подъема (элеваторы, буровые штропы) – конструкции, принцип действия, разновидности, грузоподъемность, размеры, расчетные схемы. Устройства для удержания труб на устье скважины (спайдеры, элеваторы, клиновые захваты) – конструкция, принцип действия, грузоподъемность, размеры. Устройство для свинчивания – развинчивания труб (ключи) – разновидности, параметры, принцип действия.

#### *Насосно - циркуляционная система*

Циркуляционная система – назначение, состав и технологическая схема системы.

Всасывающая линия, нагнетательная линия, требования к ним.

Буровые насосы – общие сведения, условия эксплуатации, основные требования, классификация, конструкции, быстроизнашивающиеся узлы, технические характеристики. Компенсация пульсация промывочной жидкости.

Расчет и выбор основных параметров. Унификация конструкций и стандартизация основных параметров. Регулирование подачи. Современные модели.

Оборудование для приготовления промывочной жидкости – разновидности, конструкции и принцип действия.

Оборудование для очистки промывочной жидкости – разновидности, принцип действия, степень очистки жидкости. Конструкция и принцип действия вибросита. Конструкция и принцип действия гидроциклонных установок (пескоотделителей и илоотделителей); их расчетные соотношения.

#### *Вертлюги*

Функции. Условия работы. Основные требования. Технические характеристики. Устройство и особенности конструкции. Унификация конструкций и стандартизация параметров. Современные модели.

#### *Буровые сооружения*

Применение строительных конструкций на буровой установке (вышки, основания, укрытия, мостки). Буровые вышки – классификация, устройство, основные требования, технические характеристики, особенности монтажа и

транспортировки. Основания буровых установок – классификация, устройство, основные параметры и технические характеристики.

#### *Силовой привод буровых установок*

Условия эксплуатации, основные требования, классификация. Разновидности применяемых двигателей, их компоновка. Двигатели внутреннего сгорания – область применения, внешняя характеристика, соответствие характеристике основных агрегатов буровой установки (ротору, насосам, лебедке).

Электродвигатели переменного тока (синхронные, асинхронные) – область применения, внешняя характеристика, соответствие характеристике основных агрегатов буровой установки (ротору, насосам, лебедке). Электродвигатели постоянного тока – область применения, внешняя характеристика, соответствие характеристике основных агрегатов буровой установки (ротору, насосам, лебедке).

Средства искусственной приспособляемости (механические передачи, механические и гидравлические муфты, гидротрансформаторы) – область применения на буровой установке, принцип действия. Особенности передач, применяемых в буровых установках (цепных, зубчатых, клиноременных, карданных).

#### *Система управления буровыми установками*

Функции систем. Классификация. Особенности различных систем управления агрегатами буровой установки (механической, пневматической, электрической). Оборудование систем управления. Пневматическая система управления как универсальная – ее схема, состав оборудования, конструкция основных элементов (вертлюжки, краны, фрикционные пневматические муфты). Расчет объема сжатого воздуха, необходимого для управления системой; расчет объема воздухопосборника (ресивера).

#### *Оборудование для механизации и автоматизации технологических процессов*

Средства механизации буровых процессов. Устройства для подачи долота – принцип действия, конструкции. Проблемы автоматизации процесса подачи долота. Оборудование для автоматизации спуско-подъемных операций. Комплексы автоматизации спуско-подъемных процессов (АСП) – область применения, состав оборудования, схема осуществления процессов, проблемы.

#### *Оборудование для цементирования скважин*

Оборудование для цементирования скважин. Схемы компоновки цементировочного оборудования. Цементировочные агрегаты. Цементосмесительные машины. Вспомогательное оборудование для цементирования скважин.

## Список рекомендуемой литературы

### Основная литература

1. Леликов О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. – М.:Машиностроение, 2007. – 464 с.
  - Молчанов А.Г. Машины и оборудование для добычи нефти и газа. Учебник для вузов. М: «Издательский дом Альянс», 2010. – 588 с.
2. Ефимченко С.И., Прыгаев А.К. Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов. Часть 1. Учебник для вузов. – М.: ФГУП изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, 2006. – 736 с.
3. Орлова А.Н. Основы конструирования. – М.: «Прометей», 2012. – 60 с.
4. Аварченков В.И., Малахов Ю.А. Методы инженерного творчества. Учебное пособие. –Брянск: БГТУ, 2012. – 110 с.
5. Снарев А.И. Расчеты машин и оборудования для добычи нефти и газа: учебное пособие. – М.: Инфра-Инженерия, 2010. – 232 с.
6. Расчет и конструирование нефтепромыслового оборудования: Учебное пособие для вузов / Л.Г. Чичеров, Г.В. Молчанов, А.М. Рабинович и др. – М.: Недра, 1987. – 422 с.
7. Архипов К.И. Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов: Курс лекций. – Альметьевск: АГНИ, 2009. – 136 с.
8. Агеев Ш.Р., Григорян Е.Е., Макиенко Г.П. Российские установки лопастных насосов для добычи нефти и их применение. Энциклопедический справочник. Пермь: ООО «Пресс-Мастер», – 2007. – 645 с.
9. Бочарников В.Ф. Справочник мастера по ремонту нефтегазового технологического оборудования. Том 1 Учебное пособие. – Инфра Инженерия. Москва – 2008. – 576с.
10. Валовский В.М., Валовский К.В., Цепные приводы скважинных штанговых установок. – М.: ОАО «ВНИИОЭНГ», 2008. – 492с.
11. Захаров Б.С. Поршневые и плунжерные насосы для добычи нефти – М.: ОАО «ВНИИОЭНГ», 2006. – 276с.
12. Ивановский В.Н., Дарищев В.И., Сабиров А.А. Нефтегазопромысловое оборудование. Учебник для вузов – М. «Центр Лит Нефть Газ», 2006 – 720 с.
13. Щуров В.И. Технология и техника добычи нефти: Учебник для ВУЗов, 2-е издание. –М.: ООО ТИД Альянс, 2005. – 510с.
14. Ишмурзин А.А., Матвеев Ю.Г. Машины и оборудование для добычи и подготовки нефти и газа. – Уфа: Изд-во Инфра-Инженерия, 2014. – 532 с.
  - Ишмурзин А.А. Нефтегазопромысловое оборудование. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2008. – 565 с.
15. Войтенко В.С. Технология и техника бурения. Часть 1. – М.: Инфра-М, 2013. – 613с.
16. Калинин А.Г. Бурение нефтяных и газовых скважин. – М.: ЦентрЛитНефтьГаз, 2008. –847с.
17. Порожский К.П. Буровые комплексы. – Екатеринбург: УГГУ, 2013. – 756 с.
18. Протасов В.Н., Султанов Б.З., Кривенков С.В. Эксплуатация оборудования для бурения скважин и нефтегазодобычи. – М.: ООО «Недра – Бизнесцентр», 2004.

– 691 с.

19. Муравенко В.А., Муравенко А.Д., Муравенко В.А. Монтаж бурового оборудования. –Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2007. – 556 с.

20. Муравенко В.А., Муравенко А.Д., Муравенко В.А. Эксплуатация буровогооборудования. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2008. – 656 с.

### **Дополнительная литература**

1. Ильский А.Л., Миронов Ю.В., Чернобыльский А.Г. Расчет и конструирование бурового оборудования. Учебное пособие для вузов. – М.: Недра, 1985. – 452 с.

2. Орлов П.Н. Основы конструирования: Справочно-методическое пособие в 2<sup>х</sup> книгах. Книга 1 – М.: Машиностроение, 1988. – 560 с.

3. Конструирование машин: Справочно-методическое пособие: в 2.т. Т.1 / К.Ф. Фролов, А.Ф.Крайнев, Г.В. Крейнин и др.; Под общ. ред. К.Ф. Фролова – М.: Машиностроение, 1994. – 528 с.

4. Конструирование машин: Справочно-методическое пособие: в 2.т. Т.2 / А.Ф.Крайнев, А.П. Гусенков, В.В. Болотин и др.; Под ред. К.Ф. Фролова – М.: Машиностроение, 1994. – 624 с.

5. Архипов К. И., Думлер Е.Б., Баров Ю.Н. и др. Пособие по глубиннонасосному оборудованию. Альметьевск: ТатСУнефть, 2008. – 227с.

6. Бикбулатова Г.И., Думлер Е.Б., Эксплуатация штанговых скважинных насосов для добычи нефти. Гриф УМО НГО Учебное пособие. – Альметьевск: АГНИ, 2009. – 130с.

7. Думлер Е.Б., Бикбулатова Г.И., Погружные центробежные насосные установки. Гриф УМО НГО Учебное пособие. – Альметьевск: АГНИ, 2009. – 100с.

8. Абубакиров В.Ф., Буримов Ю.Г., Гноевых А.Н. и др. Буровое оборудование в 2-х томах, Т.1. – М.: Недра, 2000. – 296с.

9. Архипов К.И. Динамические процессы в подъемном механизме буровых установок: монография. – Казань: ФЭН, 2003. – 202с.

10. Буровые комплексы. Современные технологии и оборудование. /Коллектив авторов под общей редакцией Гусмана А.М. и Порожского К.П. Научное издание. – Екатеринбург: УГГГА, 2002. – 592с.

11. Шейнбаум В.С. Методология инженерной деятельности. Учебное пособие. –Н. Новгород: Типография «Вектор Т и С», 2007. – 359 с.

12. Вадецкий Ю.В. Бурение нефтяных и газовых скважин. – М.: Издат. Центр «Академия», 2004. – 352 с.

13. Бочарников В.Ф. Справочник мастера по ремонту нефтегазового технологического оборудования. Т.2. Учебное пособие. – Инфра Инженерия. Москва – 2008 г. – 576с.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети  
«Интернет»**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Адрес в Интернете</b>
1.	Единое окно доступа к информационным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
2.	Российская государственная библиотека	<a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>
3.	Электронная библиотека Elibrary	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
4.	Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://iprbookshop.ru">http://iprbookshop.ru</a>
5.	Электронная библиотека АГНИ	<a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.agni-rt.ru</a>
6.	Инновационно-аналитический портал «Нефть России»	<a href="https://neftrossii.ru/">https://neftrossii.ru/</a>
7.	Научно-технический и производственный журнал «Нефтяное хозяйство»	<a href="http://www.oil-industry.ru">http://www.oil-industry.ru</a>
8.	Национальный отраслевой журнал «Нефтегазовая Вертикаль»	<a href="http://www.ngv.ru/">http://www.ngv.ru/</a>