

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор М.В. Двойников

Проректор по образовательной
деятельности
доцент Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Уровень высшего образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль): Бурение нефтяных и газовых скважин

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Составители: доцент Сидоркин Д.И.
доцент Кузнецова Н.Ю.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Монтаж и эксплуатация бурового оборудования»
разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки «21.03.01 Нефтегазовое дело», утвержденного приказом Минобрнауки России № 96 от 09.02.2018 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки «21.03.01 Нефтегазовое дело» направленность (профиль) «Бурение нефтяных и газовых скважин».

Составители _____ *к.т.н., доцент* *Сидоркин Д.И.*
_____ *к.т.н., доцент* *Кузнецова Н.Ю.*

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры бурения скважин от 04.02.2022 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой _____ *д.т.н., проф.* *Двойников М.В.*

Рабочая программа согласована:

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса _____ *к.т.н.* *Иванова П.В.*

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели дисциплины Курс «Монтаж и эксплуатация бурового оборудования» является одной из профилирующих специальных дисциплин в подготовке специалистов по бурению нефтяных и газовых скважин. Цель преподавания дисциплины состоит в приобретении студентами знаний об устройстве машин и механизмов, используемых при бурении нефтяных и газовых скважин, методов расчетов надежности и долговечности и умения их использовать с учетом условий эксплуатации и режимов нагружения.

Основными задачами дисциплины являются:

– **изучение** современных типов оборудования для бурения нефтяных и газовых скважин; основных правил эксплуатации бурового оборудования с учетом требований безопасности труда и охраны окружающей среды; получение основ технологии и техники ремонта бурового оборудования

– **овладение** методами и техническими средствами монтажа бурового оборудования; инженерными расчетами надежности и долговечности бурового оборудования;

– **формирование:** навыков практического применения полученных знаний; способностей для самостоятельной работы; мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области бурения нефтяных и газовых скважин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Монтаж и эксплуатация бурового оборудования» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело», направленность (профиль) «Бурение нефтяных и газовых скважин» и изучается в 6 и 7-м семестрах.

Предшествующим курсом, на котором непосредственно базируется дисциплина «Монтаж и эксплуатация бурового оборудования» является «Технология бурения нефтяных и газовых скважин».

Дисциплина «Монтаж и эксплуатация бурового оборудования» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Заканчивание скважин», «Осложнения и аварии в бурении», «Наклонно направленное бурение скважин» и ряда специальных дисциплин, в которых рассматриваются процессы бурения скважин и связанные с ними операции, специфичные для данного направления подготовки.

Особенностью дисциплины является изучение современных типов оборудования для бурения нефтяных и газовых скважин; основных правил его эксплуатации и получения навыков инженерных расчетов для обоснованного выбора бурового оборудования с учетом технических требований, требований безопасности труда и охраны окружающей среды.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Монтаж и эксплуатация бурового оборудования»
направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1	ОПК-1.6. Владеет навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия
Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	ОПК-2	ОПК-2.1. Умеет определять потребность в промышленном материале, необходимом для составления рабочих проектов ОПК-2.2. Владеет навыками сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы ОПК-2.3. Знает принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов ОПК-2.4. Умеет анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные ОПК-2.5. Умеет оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам ОПК-2.7. Владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта
Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами	ОПК-7	ОПК-7.1. Знает содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью ОПК-7.3. Владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию ОПК-7.4. Умеет использовать основные виды и содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-2	ПКС-2.1. Знать назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования ПКС-2.2. Знать принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования ПКС-2.3. Уметь анализировать параметры работы технологического оборудования ПКС-2.4. Уметь разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования ПКС-2.5. Владеть методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Способность осуществлять мониторинг технического состояния скважины, оборудования и установок для бурения скважин	ПКС-38	ПКС-38.2. Уметь анализировать техническое состояние оборудования и установок для бурения скважин ПКС-38.3. Владеть навыками работы с оборудованием и установками для бурения скважин

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объём дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		6	7
Аудиторная работа, в том числе:	102	68	34
Лекции (Л)	34	34	
Практические занятия (ПЗ)	68	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	78	22	56
Выполнение курсовой работы	20	-	20
Подготовка к практическим занятиям	42	8	34
Подготовка к зачету	14	14	-
Аналитический информационный поиск	2	-	2
Промежуточная аттестация – зачет (З), курсовая работа (КР)		3	КР
Общая трудоёмкость дисциплины			
	ак. час.	180	90
	зач. ед.	5	2,5

4.2 Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект)
1.	Буровые установки (БУ). Классификация БУ.	14	4	6	-	4
2.	Оценка надежности и долговечности БО.	10	2	-	-	8
3.	Роторы.	10	2	6	-	2
4.	Вертлюги. Системы верхнего привода	12	4	6	-	2
5.	Талевые системы.	16	2	8	-	6
6.	Буровые лебедки.	20	2	8	-	10
7.	Буровые вышки.	26	4	10	-	12
8.	Буровые насосы.	18	2	8	-	8
9.	Оборудование для приготовления и очистки буровых растворов.	8	4	-	-	4
10.	Силовые приводы буровых установок.	16	2	8	-	6
11.	Системы управления буровыми установками и забойными процессами.	14	2	8	-	4
12.	Оборудование устья скважины и его эксплуатация.	6	2	-	-	4
13.	Мероприятия по охране труда и окружающей среды при монтаже и эксплуатации бурового оборудования. Техническое обслуживание.	10	2	-	-	8
Итого:		180	34	68	-	78

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Буровые установки (БУ). Классификация БУ.	Функции и структура буровых установок. Классификация буровых установок. Размерный ряд буровых установок. Принципы выбора класса и типа буровой установки. Условия эксплуатации и режимы работы буровых установок.	4
2	Оценка надежности и долговечности БО.	Классификация отказов и характеристик состояния бурового оборудования. Показатели надёжности и методы их определения. Связь законов распределения времени безотказной работы элементов бурового оборудования с причинами отказов. Количественная оценка надёжности сложных систем. Зависимость долговечности	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		бурового оборудования от условий эксплуатации и режимов нагружения. Выбор коэффициентов запаса статической прочности в зависимости от вида напряжённого состояния и условий эксплуатации. Расчёт на выносливость при переменных нагрузках. Пути повышения надёжности и долговечности бурового оборудования.	
3	Роторы.	Назначение, конструкции, характеристики. Расчёт параметров и их согласование с параметрами буровой установки. Расчёты на прочность и долговечность. Пневматические клиновые захваты. Монтаж роторов.	2
4	Вертлюги.	Назначение, конструкция, характеристики. Согласование параметров вертлюга с параметрами буровой установки. Расчёты на прочность и долговечность. Правила эксплуатации.	4
5	Талевые системы.	Назначение, характеристики и состав. Согласование с параметрами буровой установки. Талевые канаты. Расчёты на прочность и выносливость. Талевые блоки и кронблоки. Расчёт на прочность и долговечность. Механизм крепления неподвижной ветви талевого каната. Монтаж талевой системы. Буровые крюки и крюкблоки. Назначение, характеристики. Расчёт на прочность и долговечность.	2
6	Буровые лебедки.	Назначение, параметры главного подъёма и их связь с параметрами буровой установки. Кинематические и структурные схемы. Кинематический коэффициент использования мощности привода. Выбор рационального соотношения между скоростями. Размеры и	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		канатоёмкость барабана лебёдки. Расчёт барабана на прочность. Тормозные устройства. Пневматические фрикционные муфты. Монтаж и эксплуатация буровых лебёдок. Меры безопасности.	
7	Буровые вышки.	Параметры буровых вышек и оснований. Расчёт буровых вышек. Подготовительные работы к строительству скважины. Монтаж буровых вышек и установок. Транспортные средства для перевозки буровых установок. Основания для бурения скважин на море.	4
8	Буровые насосы.	Назначение, условия эксплуатации и требования к параметрам. Конструкции буровых насосов. Методика расчёта основных параметров насоса. Расчёт на прочность и долговечность. Монтаж и обвязка буровых насосов. Правила эксплуатации.	2
9	Оборудование для приготовления и очистки буровых растворов.	Функции, состав и обслуживание.	4
10	Силовые приводы буровых установок.	Параметры главного привода и предъявляемые к нему требования. Дизельный привод, электропривод, газотурбинный привод. Трансмиссии и способы приспособляемости силовых приводов к исполнительным механизмам. Верхний привод и его преимущества при наклонно направленном и горизонтальном бурении. Выбор и компоновка силовых приводов, их монтаж и эксплуатация.	2
11	Системы управления буровыми установками и забойными процессами.	Структура системы управления поверхностным оборудованием БУ. Пневматическое управление агрегатами. Конечный выключатель (противозатаскиватель). Управление двигателями. Монтаж и эксплуатация систем управления.	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
12	Оборудование устья скважины и его эксплуатация.	Назначение, параметры, типы противовыбросового оборудования. Порядок работы, техническое обслуживание. Монтаж, управление и меры безопасности. Обязка обсадных колонн и колонные головки.	2
13	Мероприятия по охране труда и окружающей среды при монтаже и эксплуатации бурового оборудования. Техническое обслуживание.	Мероприятия по охране труда и окружающей среды при монтаже и эксплуатации бурового оборудования. Техническое обслуживание.	2
Итого:			34

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1. Раздел 3. Раздел 4.	Ознакомление с основным буровым оборудованием БУ и расчёт эксплуатационных и технических параметров ротора, вертлюга	18
2.	Раздел 5.	Расчёт талевых систем	8
3.	Раздел 6.	Определение параметров главного и вспомогательного тормозов лебёдок	8
Итого за 6 семестр			34
	Раздел 7.	Расчёт буровых вышек и мачт, находящихся под действием полезной нагрузки, собственного веса и ветровой нагрузки	10
	Раздел 8.	Определение технических параметров насоса под действием эксплуатационных нагрузок	8
7.	Раздел 10. Раздел 11.	Расчёт элементов системы управления БУ и силовых приводов	16
Итого за 7 семестр			34
Итого:			68

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

№ п/п	Темы курсовых работ
1	Выбор буровой установки для строительства горизонтальной скважины на месторождении и расчет криволинейной траектории
2	Выбор буровой установки для строительства горизонтальной скважины на месторождении и расчет талевой системы
3	Выбор буровой установки для строительства горизонтальной скважины на месторождении и расчет буровой лебедки
4	Выбор буровой установки для строительства горизонтальной скважины на

	месторождении и расчет системы верхнего привода
5	Выбор буровой установки для строительства горизонтальной скважины на месторождении и расчет ротора
16	Выбор буровой установки для строительства наклонно направленной скважины на месторождении и расчет криволинейной траектории
7	Выбор буровой установки для строительства наклонно направленной скважины на месторождении и расчет талевого системы
8	Выбор буровой установки для строительства наклонно направленной скважины на месторождении и расчет буровой лебедки
9	Выбор буровой установки для строительства наклонно направленной скважины на месторождении и расчет системы верхнего привода
10	Выбор буровой установки для строительства наклонно направленной скважины на месторождении и расчет ротора

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

Курсовая работа позволяет обучающимся развить навыки научного поиска.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

1. Назначение вышек и мачт. Основные требования, предъявляемые к их конструкции
2. Классификация вышек и мачт и их конструктивные особенности.
3. Параметры буровых вышек и мачт
4. Способы монтажа и демонтажа вышек и мачт.
5. Талевые системы, их назначение и особенности.
6. Вертикальные нагрузки, действующие на буровую вышку (мачту).

7. Горизонтальные нагрузки, действующие на буровую вышку (мачту).
8. Расчёт усилий в элементах вышки (мачты) от ветровой нагрузки с помощью диаграммы Максвелла-Кремоны.
9. Проверка элементов вышки и мачты на прочность и устойчивость
10. Выбор и расчет бурового каната
11. Назначение колонны бурильных труб (КБТ)
12. Условия работы КБТ в зависимости от глубины и диаметра скважины.
13. Конструкция бурильных труб и их соединений.
14. Материал труб и их соединений.
15. Утяжеленные бурильные трубы (УБТ) и их назначение.
16. Работа бурильных труб. Нагрузки, действующие на КБТ при её работе
17. Мощность, затрачиваемая при бурении
18. Назначение и конструкция обсадных труб и их соединений.
19. Нагрузки, действующие на обсадную колонну
20. Роторы: состав, схемы, параметры.
21. Вертлюги, назначение, состав, схемы
22. Силовой привод бурового станка. Требования, предъявляемые к силовому приводу.
23. Трансмиссии и способы приспособляемости силовых приводов к исполнительным механизмам.
24. Виды буровых лебедок
25. Виды тормозных устройств буровых установок
26. Механизмы подачи буровых установок, их типы и особенности
27. Основные характеристики насосно-циркуляционного комплекса буровой установки.
28. Буровые насосы. Их конструктивные особенности.
29. Работа гидравлической части бурового насоса.
30. Назначение, параметры, типы противовыбросового оборудования

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачет)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к зачету (по дисциплине):

1. Структура буровых установок
2. Классификация буровых установок.
3. Размерный ряд буровых установок.
4. Принципы выбора класса и типа буровой установки.
5. Условия эксплуатации и режимы работы буровых установок.
6. Функции и структура буровых установок.
7. Установки для бурения сейсмскважин и структурно-поискового бурения.
8. Установки для бурения глубоких разведочных скважин.
9. Мобильные буровые установки.
10. Стационарные буровые установки
11. Установки для сверхглубокого бурения.
12. Параметры буровых вышек и оснований.
13. Принципы расчета мачт
14. Четырехгранные буровые вышки.
15. Анализ и расчет стержневые системы
16. Вертикальные нагрузки, действующие на буровую вышку (мачту).
17. Горизонтальные нагрузки, действующие на буровую вышку (мачту).
18. Расчёт усилий в элементах вышки (мачты) от ветровой нагрузки с помощью диаграммы Максвелла-Кремоны.
19. Проверка элементов вышки и мачты на прочность и устойчивость
20. Монтаж, демонтаж и перевозка вышек

21. Параметры главного привода и предъявляемые к нему требования.
22. Характеристики дизельный привод
23. Характеристики электропривод.
24. Характеристики газотурбинный привод.
25. Виды трансмиссий.
26. Способы приспособляемости силовых приводов к исполнительным механизмам.
27. Совместная и параллельная работа двигателей.
28. Фрикционные муфты сцепления.
29. Ременные передачи.
30. Цепные передачи.
31. Понятие о природе трения
32. Причины и условия развития трения.
33. Масла виды и назначение
34. Классификация моторных масел.
35. Классификация трансмиссионных масел.
36. Индустриальные масла
37. Смазки виды и назначение.
38. Классификация смазок.
39. Условия работы масла в машине.
40. Карта смазки.
41. Что такое наука о надежности?
42. Основные термины и определения.
43. Классификация отказов бурового оборудования.
44. Характеристика состояния бурового оборудования.
45. Показатели надежности и методы их определения.
46. Интенсивность отказов.
47. Количественная оценка надежности.
48. Надежность систем с параллельным соединением
49. Надежность систем с последовательным соединением элементов
50. и ее количественная оценка
51. Прогнозирование надежности бурового оборудования.
52. Буровые лебедки.
53. Талевые системы.
54. Назначение, характеристики и состав талевых систем
55. Выбор талевых канатов.
56. Устройства крепления неподвижного конца каната.
57. Конструкции кронблоков
58. Конструкции талевых блоков.
59. Вертлюги.
60. Расчет талевых систем.
61. Буровые крюки конструкции и назначение
62. Назначение и выбор ротора.
63. Схемы роторов.
64. Согласование параметров вертлюга с параметрами буровой установки.
65. Расчеты на прочность и долговечность.
66. Особенности работы подшипников стола ротора.
67. Смазка элементов подвижных частей ротора.
68. Правила эксплуатации.
69. Верхний привод и его преимущества при наклонно направленном и горизонтальном бурении.
70. Конструкция элементов ротора.

71. Назначение и принцип работы клинового захвата.
72. Назначение, условия эксплуатации и требования к параметрам.
73. Выбор числа насосов.
74. Выбор структурной схемы насоса.
75. Конструкции буровых насосов.
76. Методика расчёта основных параметров насоса.
77. Назначение компенсатора на выходном коллекторе насоса.
78. Мощность и к.п.д. насосов.
79. Расчет на прочность и долговечность.
80. Монтаж и обвязка буровых насосов.
81. Правила эксплуатации.
82. Назначение, параметры.
83. Типы противовыбросового оборудования.
84. Порядок работы, техническое обслуживание.
85. Обвязка обсадных колонн и колонные головки.
86. Порядок монтажа колонных головок
87. Плащечные превенторы.
88. Универсальные превенторы
89. Вращающиеся превенторы.
90. Установки гидроуправления противовыбросовым оборудованием.
91. Манифольды: назначение состав.
92. Поверхностная циркуляционная система. Параметры и комплектность.
93. Оборудование для приготовления растворов.
94. Гидравлические перемешиватели.
95. Глиномешалки.
96. Струйные мельницы.
97. Механические перемешиватели.
98. Оборудование для очистки бурового раствора от шлама.
99. Вибросита.
100. Пескоотделители.
101. Гидроциклон.
102. Дегазаторы для буровых растворов

6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

Вариант № 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	По какой схеме монтируют А-образные вышки	1. "Снизу-вверх" с использованием двух монтажных стрел 2. "Сверху - вниз" 3. "Сверху-вниз" с использованием одной монтажной стрелы 4. В горизонтальном положении
2.	Какие трансмиссии не трансформируют крутящий момент?	1. Автоматические 2. Нерегулируемые механические 3. Полуавтоматические 4. Регулируемые механические

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
3.	Главная опора ротора воспринимает нагрузки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Радиальную от передаваемого момента и осевую от трения ведущей трубы о вкладыши, направленную вниз 2. Вес ведущей трубы и вертлюга 3. Усилие от трения ведущей трубы направленные вверх 4. Реакцию забоя
4.	Какие насосы используют для подачи бурового раствора в скважину при бурении скважин на нефть и газ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Центробежные 2. Поршневые 3. Плунжерные 4. Зубчатые.
5.	Исходные параметры для расчета на долговечность опор ротора	<ol style="list-style-type: none"> 1. Крутящий момент, частота вращения, эквивалентная осевая нагрузка 2. Частота вращения, максимальный вес обсадной колонны, крутящий момент 3. Крутящий момент, частота вращения, осевая нагрузка 4. Частота вращения, вес стола ротора, крутящий момент
6.	Основные элементы силового привода	<ol style="list-style-type: none"> 1. Трансмиссия. Рабочая машина 2. Двигатель, передаточное устройство, система управления 3. Двигатель и рабочая машина 4. Двигатель, система управления
7.	Назначение компенсатора у бурового насоса	<ol style="list-style-type: none"> 1. Снижение мгновенных пульсаций расхода 2. Снижение давления в напорной линии 3. Увеличение давления в напорной линии 4. Увеличение амплитуды колебания давления
8.	Когда монтируют талевый блок и крюкоблок в БУ с А- образными вышками?	<ol style="list-style-type: none"> 1. В поднятом положении вышки 2. При окончании сборки вышки в горизонтальном положении 3. Параллельно сборке вышки 4. После установки кронблока и подъема вышки
9.	Какие факторы влияют на выносливость деталей оборудования при переменных нагрузках?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Частота изменения нагрузки 2. Амплитуда изменения нагрузки 3. Количество циклов изменения нагрузки 4. Размеры, форма, свойства материала
10.	В чем состоит приспособляемость силового привода?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поддерживать постоянный момент 2. Поддерживать постоянной частоту вращения 3. Приспосабливаться к внешней нагрузке с помощью двигателя или трансмиссии 4. Ограничивать внешнюю нагрузку условиями прочности

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
11.	В каких агрегатах БУ применяют густую, жидкую заливную и жидкую циркулирующую под давлением (принудительную) смазку соответственно?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Роторы, подшипники трансмиссий, понизительные редукторы БУ 2. Компрессоры, подшипники талевых блоков, цепные коробки скоростей 3. Вертлюги, цепные редукторы приводов, конические редукторы привода ротора 4. Шарниры карданных соединений, вертлюги, цепные и зубчатые передачи в коробках скоростей привода
12.	Откуда осуществляется управление всеми устройствами?	<ol style="list-style-type: none"> 1. С пульта дизеля 2. С постов бурильщика и дизелиста (если привод дизельный) 3. С пульта лебедки 4. С поста дизелиста
13.	Какой преимущественно привод применяется в БУ для бурения глубоких и сверхглубоких скважин?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Раздельный, электрический 2. Групповой, дизельный 3. Индивидуальный, дизель-электрический 4. Групповой электропривод
14.	Верхний привод представляет собой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подвижный вращатель, оснащенный комплексом средств механизации СПО 2. Ротор, установленный на высоте равной длине свечи 3. Ротор, установленный на уровне кронблока 4. Шпиндельный вращатель, установленный на высоте равной длине свечи
15.	Что подразумевается под мощностью силового привода?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Номинальная установленная мощность всех двигателей 2. Мощность двигателя лебедки 3. Мощность двигателей насосов 4. Мощность двигателей на лебедке и роторе
16.	Приводы буровых установок, зависящие от системы электроснабжения называются	<ol style="list-style-type: none"> 1. Автономными 2. Одиночными 3. Групповыми 4. Неавтономными
17.	Что принимается за основу при выборе каждого агрегата БУ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Типовая конструкция скважины, анализ результатов бурения 2. Район работ, эффективность бурения 3. Вид бурения, назначение скважины 4. Анализ результатов бурения скважины, конструкция скважины, близкая по условиям бурения, для которых выбирается БУ
18.	Какие коэффициенты определяют общий КПД насосного агрегата $\eta_{на}$?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Объемный и механический 2. Механический и гидравлический 3. Гидравлический, объемный и механический 4. Гидравлический, механический и коэффициент наполнения

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
19.	Порядок монтажа талевого системы (ТС) башенных и мачтовых вышек соответственно	<p>1. Башенных: вышка стоит, поднимается кронблок, оснащается ТС. Мачтовых: мачта горизонтальна, присоединяется кронблок, оснащается ТС</p> <p>2. Башенная: вышка собрана с кронблоком, оснащается Мачтовых: мачта поднята с кронблоком вертикально, оснащается ТС</p> <p>3. Башенных: вышка собирается одновременно с ТС. Мачтовых: вышка оснащается ТС в горизонтальном положении</p> <p>4. Башенных: после установки вышки вертикально вместе с кронблоком она оснащается ТС. Мачтовых: кронблок присоединяется к вышке, находящейся в горизонтальном положении, после подъема её в вертикальное положение монтируется ТС</p>
20.	Каким минимальным числом основных буровых насосов комплектуются БУ различных классов?	<p>1. С 1 по 8 класс - одним-двумя, с 8 по 11 - тремя</p> <p>2. С 1 по 8 класс - двумя, с 8 по 11 - тремя-четырьмя</p> <p>3. С 1 ни 8 класс - двумя, с 8 по 11 - тремя</p> <p>4. С 1 по 2 - одним, с 2 по 10 – двумя, 11 - тремя</p>

Вариант № 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	В зависимости от способа привода исполнительных механизмов силовой привод буровой установки может быть	<p>1. Автономным</p> <p>2. Групповым</p> <p>3. Одиночным</p> <p>4. 2,3</p>
2.	Как понимается неисправность объекта?	<p>1. Как отказ</p> <p>2. Как дефект открытый</p> <p>3. Как дефект скрытый</p> <p>4. Как несоответствие хотя бы одному из требований нормативно-технической документации</p>
3.	Почему в трансмиссиях БУ применяются обжимные ШПМ, а не разжимные?	<p>1. Лучшие условия торможения</p> <p>2. Быстрее растормаживание</p> <p>3. Как более экономичные</p> <p>4. Относительно больший тормозной момент</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
4.	Что понимается под естественной характеристикой электродвигателя?	1. Изменение η и M под действием внешней нагрузки 2. Номинальные значения η и M 3. Отношения $\Delta\eta/\Delta M$ при изменяющейся нагрузке 4. Изменение η и M за счет противоэлектродвижущей силы самого э/д
5.	Чем отличаются БУ первой категории от БУ второй категории?	1. Компановкой 2. Транспортабельностью 3. Назначением и глубиной бурения 4. Мобильностью
6.	Формулы расчета штоков насосов на продольную выносливость в зависимости от гибкости λ	1. $\lambda \leq 100; P_{пр} = \pi EJ/l^2_m$ 2. $\lambda \geq 105; \sigma_{пр} = 335 - 0,6\lambda$ 3. $\lambda \leq 100; n = P_{пр} / P_{шс}$ 4. $\lambda \geq 105; P_{пр} = \pi^2 EJ/l^2_m$
7.	Отказ, характеризующийся скачкообразным изменением одного или нескольких заданных параметров объекта, называется	1. Внезапным 2. Частичным 3. Систематическим 4. Постепенным
8.	Назначение оперативных фрикционных и жестких муфт сцепления лебедок соответственно	1. Для быстрого переключения скоростей; для установки постоянной скорости подъема 2. Для изменения тяги при подъеме в случае затяжки инструмента; для переключения скоростей с остановкой барабана 3. Для притормаживания лебедки; для подключения к приводу 4. Для удобства оперативным управлением лебедки при подъеме для отключения лебедки от привода
9.	С какими частями обвязки соединяется при монтаже верхняя и нижняя части стояка?	1. Верхняя - со шлангом и вертлюгом, нижняя - с горизонтальной частью манифольда 2. Верхняя - с вертлюгом, нижняя - с общим трубопроводом к насосам 3. Верхняя - с трубопроводом к насосам, нижняя со шлангом и вертлюгом 4. Верхняя - с нагнетательным шлангом, нижняя с емкостью с буровым раствором
10.	Что понимается под надёжностью объекта?	1. Прочность, ремонтпригодность, безопасность 2. Ремонтпригодность, безопасность, прочность 3. Безотказность, долговечность, ремонтпригодность 4. Безопасность, долговечность, износостойкость

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
11.	Наибольшая оснастка талевой системы буровой установки 4 класса	1. 2x3; 2. 3x4 3. 4x5 4. 5x6
12.	Что является единицей продукции, производимой БУ?	1. Каждый пробуренный метр 2. Куст скважин, отдельная скважина или каждый пробуренный метр 3. Стоимость куста скважин 4. Стоимость 1 м бурения
13.	Какими бывают крюки по способу изготовления?	1. Литыми 2. Коваными 3. Коваными, литыми, состоящими из пластин 4. Сварным
14.	По какому условию рассчитывают всасывающие клапаны?	1. По максимальной скорости потока 4 м/с 2. Клапаны рассчитывают на самовсасывание 3. По величине подъема над седлом 4. По величине избыточного давления под открытым клапаном не менее 0,05 МПа
15.	Когда монтируют талевый блок и крюкоблок в БУ с А-образными вышками?	1. В поднятом положении вышки 2. При окончании сборки вышки в горизонтальном положении 3. Параллельно сборке вышки 4. После установки кронблока и подъема вышки
16.	В чем различия между блоками гидроциклонов песко-и илоотделителей соответственно?	1. Больше диаметр и количество гидроциклонов; меньше диаметр и количество гидроциклонов 2. Меньше диаметр и больше количество гидроциклонов; больше диаметр и меньше количество гидроциклонов 3. Больше диаметр и меньше гидроциклонов; меньше диаметр и больше гидроциклонов 4. Диаметры соответственно больше и меньше, количество гидроциклонов одинаковое
17.	Как называется устройство для замедления движения и остановки крюка в любом месте по высоте вышки	1. Вспомогательный тормоз 2. Основной (главный) тормоз 3. Оперативный тормоз 4. Гидромуфта
18.	До какой температуры может нагреваться масло в картере ротора при эксплуатации БУ?	1. До 50°C 2. До 60 °C 3. До 70 °C 4. До 80 °C
19.	Какие подшипники применяют в главной и вспомогательной опорах ротора?	1. Игольчатые 2. Упорные роликовые 3. Радиальные шариковые 4. Упорно-радиальные

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
20.	Выберете основное различие между буровыми вышками и мачтами.	1. Способ сборки 2. Высота и грузоподъемность 3. Грузоподъемность 4. Количество опор, воспринимающих полезную нагрузку

Вариант № 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Какая из перечисленных нагрузок не воспринимается непосредственно вышкой/мачтой?	1. Нагрузка на крюке 2. Ветровая нагрузка 3. Собственный вес 4. Полезная нагрузка
2.	Где может закрепляться «мертвый конец» каната?	1. На кронблоке 2. На талевом блоке 3. У основания вышки/мачты 4. Все из выше перечисленного верно.
3.	Что называется КПД талевой системы?	1. Отношение крутящего момента, развиваемого лебедкой при подъеме, к крутящему моменту, развиваемому при спуске 2. Отношение силы натяжения в лебедочной ветви к силе натяжения в «мертвом конце» каната. 3. Отношение натяжения ведущей ветви при отсутствии трения в шкивах к фактическому натяжению 4. Отношение развиваемой мощности лебедки к мощности ее привода
4.	Какие напряжения действуют в талевом канате во время СПО?	1. растяжение и кручение 2. растяжение и изгиб 3. сжатие и растяжение 4. растяжение и смятие
5.	Какого способа монтажа вышек не существует:	1. «Сверху вниз» 2. «Снизу вверх» 3. Сборка в горизонтальном состоянии с последующим подъемом 4. Все выше перечисленные существуют
6.	Назовите преимущество использования гидроцилиндров в качестве механизмов подъема.	1. Самый дешевый способ 2. Плавность подъема и возможность регулировки скорости и величины подъема 3. Простота в конструкции и эксплуатации 4. Малые энергозатраты
7.	Как изменится усилие, которое действует со стороны штока на вышку/мачту при уменьшении радиуса поршня и гидроцилиндра в 2 раза при том же давлении масла?	1. Уменьшится в 2 раза 2. Уменьшится в 4 раза 3. Увеличится в 4 раза 4. Увеличится в 2 раза

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
8.	Что из перечисленного не относится к основным технологическим параметрам лебедки?	1. Диаметр барабана 2. Номинальная грузоподъемность 3. Канатоемкость барабана 4. Скорость навивки каната на барабан
9.	Как изменится грузоподъемность лебедки при уменьшении скорости навивки в 2 раза?	1. Уменьшится в 2 раза 2. Уменьшится в 4 раза 3. Увеличится в 4 раза 4. Увеличится в 2 раза
10	Выберете правильное соотношение между диаметром барабана лебедки (D) и диаметром навиваемого каната (d)	1. $D < 18d$ 2. $D > 18d$ 3. $d < 18D$ 4. $d > 18D$
11	Какие механические напряжения действуют в барабане лебедки во время ее работы?	1. Сдвиг 2. Сжатие 3. Растяжение 4. Кручение
12	Почему в качестве буровых насосов нашли широкое применение поршневые и плунжерные насосы?	1. Малые гидравлические сопротивления в насосе 2. Большие расходы, достаточные для выноса шлама 3. Стабильность подачи при переменном давлении 4. Простота конструкции гидравлической части
13	Какого типа насоса по кратности действия не существует?	1. Одинарного 2. Двойного 3. Дифференциального 4. Интегрального
14	Выберете верное утверждение:	1. Чем длиннее линия всасывания, тем выше производительность насоса. 2. Чем больше количество цилиндров в насосе, тем стабильнее подача. 3. Давление нагнетания не зависит от сопротивлений в нагнетательной линии. 4. Все выше изложенное неверно.
15	Какие напряжения действуют в сечениях КБТ, расположенных ниже нулевого сечения, во время бурения?	1. Кручение и сжатие 2. Растяжение, сжатие, продольный и поперечный изгибы 3. Сжатие, кручение, продольный и поперечный изгибы 4. Растяжение, кручение и поперечный изгиб
16	Какие напряжения действуют в сечениях КБТ, расположенных выше нулевого сечения, во время бурения?	1. Кручение и сжатие 2. Растяжение, продольный и поперечный изгибы 3. Сжатие, кручение, продольный и поперечный изгибы 4. Растяжение, кручение и поперечный изгиб

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
17	Если КБТ при вращении перекачивается по стенке скважины в сторону своего вращения, то такое ее движение называется...	1. Прецессия 2. Прямая прецессия 3. Обратная прецессия 4. Кручение
18	От чего зависит величина длины полуволны изгиба КБТ?	1. От частоты вращения и жесткости сечения 2. От частоты вращения и длины колонны 3. От частоты вращения и упругости КБТ 4. Только от частоты вращения
19	От чего в большей степени зависит мощность развиваемая при вращении КБТ?	1. От ее длины 2. От ее диаметра 3. От величины зазора между стенкой скважины и КБТ 4. От частоты вращения колонны
20	Какова причина возникновения поперечного изгиба в КБТ при ее вращении?	1. Наличие центробежных сил 2. Наличие центробежных сил 3. Наличие силы Архимеда 4. Наличие осевой нагрузки

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение более 50 % практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
Не зачтено	Посещение менее 50 % практических занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

6.3.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы

Студент выполняет курсовую работу в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не выполнил курсовую работу в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовую работу с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовую работу с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовую работу полностью в соответствии с заданием. При защите курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Кирсанов А.Н., Зиненко В.П., Кардыш В.Г. Буровые машины и механизмы / М., Недра, 1981. - 447 с.
2. Бабаян Э.В. Инженерные расчеты при бурении / Э.В. Бабаян, А.В. Черненко – Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. – 440 с. –
Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/671514>
3. Булатов А.И., Аветисов А.Г. Справочник инженера по бурению в 2-х томах. М.: Недра, 1985. -190 с.
4. Войтенко В.С., Технология и техника бурения. В 2 частях. Часть 1. Горные породы и буровая техника: учебное пособие / В.С. Войтенко, А.Д. Смышник, А.А Тухто, С.Ф. Шемер. — Электрон, дан. — Минск: Новое знание, 2013. — 237 с.
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5426>
5. Гилев А. В. Проектирование рабочих органов и режимных параметров буровых станков для сложноструктурных горных массивов [Электронный ресурс]: монография / А.В Гилев, А.О. Шигин, В.Д. Буткин. — Электрон, дан. — Красноярск: СФУ, 2012. — 320 с.
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108580>
6. Зварыгии В.И. Буровые станки и бурение скважин [Электронный ресурс] учебное пособие / В.И. Зварыгин. — Электрон, дан. — Красноярск: СФУ, 2012. — 256 с.
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45685>
7. Рябчиков С.Я. Технология и техника бурения геологоразведочных и геотехнологических скважин [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Я. Рябчиков, В.Г. Храменков, В.И. Брылин. — Электрон, дан. — Томск: ТПУ, 2010. — 514 с.
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10363>

8. Собгайда Н.А., Методы контроля качества окружающей среды: учеб. пособие / Н.А. Собгайда. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. — 112 с
Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/937519>
9. Фомин А.И. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Фомин. — Электрон, дан. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 254 с.
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105397>
10. Квагинидзе В.С. Буровые станки на карьерах. Конструкции, эксплуатация, расчет [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Квагинидзе [и др.]. — Электрон, дан. — Москва: Горная книга, 2017. — 291 с.
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111392>
11. Крец В.Г. Буровое оборудование [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Г. Крец, Л.А. Саруев, В.Г. Лукьянов, А.В. Шадрин. — Электрон, дан. — Томск: ТПУ, 2011. — 121 с.
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10297>
12. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х т [Электронный ресурс]: справ. / В.И. Анурьев; под ред. И.Н. Жестковой. — Электрон, дан. — Москва: Машиностроение, 2015. — 928 с.
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107150>
13. Гончаров П.Э. Техническая эстетика и эргономика при проектировании машин и оборудования: Учебное пособие / Гончаров П.Э., Лукина И.К., Драпалюк М.В. - Воронеж: ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2016. - 70 с.
Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/858553>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Справочник бурового мастера. Комплект в двух томах. Том 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон, дан. — Вологда: "Инфра-Инженерия", 2006. — 608 с.
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/80308>
2. Хорешок, А. А. Буровые станки и бурение скважин [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Хорешок, А.М. Цехин, А.Ю. Борисов. — Электрон, дан. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2014. — 140 с.
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105403>
3. Цехин, А.М. Буровые станки и бурение скважин [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Цехин, А.Ю. Борисов. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2013. — 142 с.
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69538>
4. Технология бурения нефтяных и газовых скважин. Том 2 [Электронный ресурс]: учебник. — Электрон, дан. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. — 484 с.
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64515>
5. Технология бурения нефтяных и газовых скважин. Том 3 [Электронный ресурс]: учебник. — Электрон, дан. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. — 418 с.
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64516>
6. Технология бурения нефтяных и газовых скважин. Том 4 [Электронный ресурс]: учебник. — Электрон, дан. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. — 496 с.
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64517>
7. Технология бурения нефтяных и газовых скважин. Том 5 [Электронный ресурс]: учебник. — Электрон, дан. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. — 322 с.
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64518>
8. Храменков, В.Г. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Г. Храменков, — Электрон, дан. — Томск: ТПУ, 2012. — 416 с.
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10326>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Элияшевский И.В. Типовые задачи и расчеты в бурении Учебное пособие. 2-е изд, перераб. и доп. - М., Недра, 1982. - 296 с.
2. Юшин Е.С. Прочностные расчёты деталей и элементов бурового оборудования. Учеб. пособие. — Ухта: УГТУ, 2017. — 126 с. : ил.

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

- Европейская цифровая библиотека European: <http://www.europeana.eu/portal/>;
- Мировая цифровая библиотека: <http://www.wdl.org/ru/>;
- Свободная энциклопедия «Википедия»: <http://ru.wikipedia.org/>;
- Словари и энциклопедии на «Академике»: <http://dic.academic.ru/>;
- Электронная библиотека учебников: <http://student.net/>;
- Электронная библиотека IQlib: <http://www.iqlib.ru/>;
- Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://www.rsl.ru/>;
- КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/.
- Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
- Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
<https://e.lanbook.com/books>.
- Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/.
- Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
- Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукоنت»». <http://rucont.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитории для проведения лекционных занятий.

Аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием. 44 посадочных места (стол аудиторный для студентов (тип 1, 2) Canvaro ASSMANN – 22 шт., стул – 40, компьютерное кресло 7875 A2S – 4 шт., доска настенная, белая, магнитно-маркерная «Magnetoplan» 2400×1200 – 1 шт, системный блок – 1 шт. с возможностью доступа к сети «Интернет», монитор ЖК 17" – 2 шт., документ-камера ELMO HV-5600XG – 1 шт., коммутатор Kramer VP201XL1 – 1 шт., мультимедиа проектор Mitsubishi LVP XD490U – 1 шт, подвес для проектора SMS AERO – 1 шт., усилитель-распределитель Kramer VP200XL – 1 шт., усилитель-распределитель Kramer VP200XL – 1 шт, экран с пультом настенный выдвижной Dreper с ИК пультом управления с электроприводом – 1 шт., источник бесперебойного питания Powerware 5115 – 1 шт.).

Аудитории для проведения практических занятий

44 посадочных места: Оснащенность помещения для проведения практических занятий: доска интерактивная мобил.Digital Board 6827.306 A2S – 1 шт., доска меловая 1 шт., стол – 23 шт., стул – 45 шт., тумба преподавателя – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Office 2010 Standard Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012, Microsoft Windows 7 Professional ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку

компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011 Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011 Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011,

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012.

Kaspersky antivirus 6.0.4.142

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007.

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010.

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения».

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

1. Операционная система Microsoft Windows Pro 7 PRO RUS.
2. Microsoft Office Std 2010 RUS
3. Microsoft Office 2007 Standard