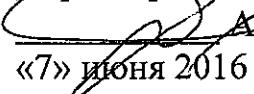


Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИПР

 А.Ю. Дмитриев  
«7» июня 2016 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БУРОВЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ ООП 21.05.03 Технология геологической разведки  
СПЕЦИАЛИЗАЦИИ 1. Геофизические методы поисков и разведки МПИ;  
2. Геофизические методы исследования скважин; 3. Технология и  
техника разведки МПИ

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ): горный инженер – геофизик, горный  
инженер – буровик

БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА 2016 г.

КУРС 3; СЕМЕСТР 6;

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ: 6

КОД ДИСЦИПЛИНЫ: С1.ВМ4.17.2

ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС:

ЛЕКЦИИ	33	часа (ауд.)
ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	33	часов (ауд.)
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	22	часов (ауд.)
АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	88	часов
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА	128	часов
ИТОГО	216	часов
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ	очная	

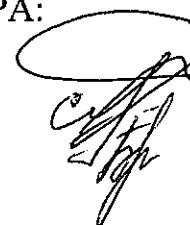
ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЭКЗАМЕН

В 6 СЕМЕСТРЕ

ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ КАФЕДРА:

«Бурения скважин»

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ:

 к.т.н., доц. А.Ю. Дмитриев  
к.г.-м.н., ст. преп. С.В. Соколов  
преп. А.А. Бер

РУКОВОДИТЕЛЬ ООП:

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ:



2016г.

## **1. Цели освоения дисциплины**

В результате освоения данной дисциплины студент приобретает знания, умения и навыки, способствующие достижению следующих целей основной образовательной программы «Технология геологической разведки»:

Ц2 – Готовность выпускников к междисциплинарной экспериментально-исследовательской деятельности для решения задач, связанных с разработкой инновационных технологий в геологоразведочной сфере;

Ц3 – Готовность выпускников к организационно-управленческой деятельности для принятия профессиональных решений в междисциплинарных областях современных геологоразведочных технологий с использованием принципов управления и международного опыта.

## **2. Место модуля (дисциплины) в структуре ООП**

Дисциплина «Буровые машины и механизмы» относится к С1.ВМ.4.7 вариативной части междисциплинарного профессионального цикла. Дисциплине «Буровые машины и механизмы» предшествует освоение дисциплин (ПРЕРЕКВИЗИТЫ):

C1.БМ3.3	Начертательная геометрия и инженерная графика 1.4
C1.БМ2.3	Математика 3.1
C1.БМ2.7	Физика 2.1
C1.БМ3.1	Механика 1.3
C1.БМ3.4	Электротехника 1.3
C1.БМ3.5	Электроника 1.3
C1.ВМ4.12.2	Бурение скважин

Содержание разделов дисциплины «Буровые машины и механизмы» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ):

C1.BM5.3.6	Направленное бурение
C1.BM5.3.1	Разрушение горных пород при проведении геологоразведочных работ
C1.BM5.3.4	Электрооборудование и электроснабжение
C1.BM5.3.5	Эксплуатация и ремонт геологоразведочного оборудования
C1.BM5.3.3	Сооружение и ремонт водозаборных скважин
C1.BM5.3.12	Исследования и специальные работы в скважинах

## **3. Результаты освоения дисциплины (модуля)**

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС.

**Таблица 1 – Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины**

Результаты Обучения ОП (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
<b>P8</b> (ПК-25, ПК-26, ПСК)	38.8	Функциональные схемы бурового оборудования.	У8.8	Выполнять геологоразведочные работы с помощью буровых технологий	B8.8	Проектирования конструкций скважин, расчета обсадных колонн и разобщения пластов
	38.10	Техническое оснащение буровых работ. Технологические возможности бурового оборудования				
<b>P10</b> (ОК-4, ОК-16, ОК-21, ПК-12, ПК-30, ПК-32, ПК-38, ПСК)	310.1	Устройство и принцип работы основных элементов технологического оборудования для сооружения скважин, правила эксплуатации;	У10.1	Производить выбор необходимого оборудования для бурения скважин в конкретных геолого-технических условиях;	B10.1	
	310.2	Методы расчета элементов буровой установки: вышки, талевой системы, бурильных и обсадных труб, мощности привода станка и насоса	У10.2	Проверочный расчеты бурильной колонны, талевой системы, буровой вышки	B10.2	принятия решений в условиях неопределенности на основе обсуждения в коллективе

**P8** – Определять, систематизировать и получать необходимые данные с использованием современных методов, средств, технологий в инженерной практике

**P10** – Эффективно работать индивидуально, в качестве члена команды по междисциплинарной тематике, а также руководить командой для решения профессиональных инновационных задач в соответствии с требованиями корпоративной культуры предприятия и толерантности

**Общекультурные компетенции:** **ОК 4** - работает в коллективе в кооперации с коллегами; **ОК 16** - понимает многообразие социальных, культурных, этнических, религиозных ценностей и различий, форм современной культуры, средств

и способов культурных коммуникаций; **ОК 21** - владеет одним из иностранных языков на уровне, достаточном для изучения зарубежного опыта в профессиональной деятельности, а также для осуществления контактов на элементарном уровне

**Профессиональные компетенции:** **ПК-12** – умеет разработать и организовать внедрение мероприятий, обеспечивающие: решение стоящих перед коллективом задач в области технологий геологической разведки на наиболее высокотехнологическом уровне; **ПК-25** – находит, анализирует и перерабатывает информацию, используя современные информационные технологии; **ПК-26** – обрабатывает полученные результаты, анализирует и осмысливает их с учетом имеющегося мирового опыта, представляет результаты работы, обосновывает предложенные решения на высоком научно-техническом и профессиональном уровне; **ПК-30** – предлагает и внедряет мероприятия, обеспечивающие повышение производительности технологий геологической разведки; **ПК-32** – эффективно управляет производственно-технологическими процессами предприятий геологической разведки на основе современных научных достижений, отечественной и зарубежной практики; (**ПК-38**) – владеет приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда персонала; применяет знания основных категорий и понятий менеджмента инноваций; структуры инновационного цикла и характеристику его стадий.

В результате освоения дисциплины (модуля) «Буровые машины и механизмы» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

**Таблица 2 – Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

РО ООП	РД	Результат
P8	РД1	Знать выпускаемое современное отечественное и зарубежное буровое оборудование (конструктивные схемы, основные технические характеристики, комплектация, принципы работы, технологические возможности).
P10	РД2	Знать устройство и принцип работы основных элементов технологического оборудования для сооружения скважин, правила эксплуатации.
	РД3	Производить расчет элементов буровой установки: вышки, талевой системы, бурильных и обсадных труб, мощности привода станка и насоса разными методами.
	РД4	Производить выбор необходимого оборудования для бурения скважин в конкретных геолого-технических условиях.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Приводимая ниже таблица показывает рекомендуемое распределение бюджета учебного времени, отводимого на освоение основных модулей дисциплины «Буровые машины и механизмы» .

№ темы	Наименование разделов и тем	результаты освоения дисциплины (модуля)	Трудоемкость , кредиты	Всего учебных занятий (в часах)	Всего учебных занятий (в часах)			
					ЛК	СРС	ПР	ЛБ
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1	Введение. Общие сведения. Понятие об основных элементах буровой установки	P8, P10	0.23	8	2	6		
2	Структурная схема бурового станка, устройство его основных элементов.	P8, P10	0.97	40	6	22	6	6
3	Буровые вышки и мачты. Классификация, Способы монтажа и перевозки. Техническая характеристика	P8, P10	0.55	24	4	14	4	2
4	Буровые насосы (поршневые и плунжерные). Устройство, принцип работы. Требования к буровым насосам.	P8, P10	0.62	24	2	14	6	2
5	Средства механизации трудоёмких процессов	P8, P10	0.34	12	2	6	2	2
6	Талевые системы (ТС). Конструкции ТС. Порядок выбора ТС. Правила эксплуатации	P8, P10	0.45	20	4	10	4	2
7	Комплексные буровые установки для бурения геологоразведочных скважин.	P8, P10	1.36	50	6	36	4	4
8	Технические средства для приготовления и очистки промывочных жидкостей.	P8, P10	0.23	12	2	6	1	2
9	Забойные машины и механизмы: гидроударники, пневмоударники, турбобуры, винтовые двигатели	P8, P10	0.75	26	4	14	6	2
<b>Всего по курсу</b>			<b>6</b>	<b>216</b>	<b>33</b>	<b>128</b>	<b>33</b>	<b>22</b>
<b>Экзамен по дисциплине</b>								

Тема 1. Введение. Общие сведения. Понятие об основных элементах буровой установки

Цель, задачи курса и его связь со смежными дисциплинами. Краткий исторический очерк развития и совершенствования техники и технологий бурения геологоразведочных скважин. Области применения буровых скважин. Структурная схема буровой установки. Буровая установка как комплекс машин, механизмов, приборов, приспособлений и рабочего инструмента, с помощью которого выполняются технологические процессы при сооружении скважин. Влияние геолого-технических условий на структуру и технические

показатели буровой установки. Задачи научно-технического прогресса в области создания высокоэффективного бурового оборудования. Понятие об основных элементах буровой установки: буровой станок, буровой агрегат, буровая вышка (мачта), буровое здание, буровая установка.

## Тема 2. Структурная схема бурового станка, устройство его основных элементов.

Вращатели, механизмы подачи, лебёдки, коробки передач, фрикционные, силовой привод, гидравлические системы – их классификация, общее устройство, принцип работы, анализ, область применения. Расчёт и обоснование основных параметров буровых станков. Современные буровые станки, их техническая характеристика, конструктивные особенности, правила эксплуатации, рациональная область применения.

Практическая работа № 2-1. Изучение устройства, принципа работы основных блоков гидравлической системы буровых станков – 2 ч.

Практическая работа № 2-2. Изучение устройства, принципа работы коробок передач станков ЗИФ и СКБ – 2 ч.

Практическая работа № 3-2. Проверочный расчет мощности привода бурового станка – 2 ч.

Лабораторная работа № 2-1. Изучение устройства, принципа работы вращателей буровых станков – 2 ч.

Лабораторная работа № 2-2. Изучение устройства, принцип действия механизмов подачи – 2 ч.

Лабораторная работа № 2-3. Изучение устройства, принципа работы лебёдок буровых станков – 2 ч.

## Тема 3. Буровые вышки и мачты. Классификация, Способы монтажа и перевозки. Техническая характеристика.

Определение понятий: вышка, мачта, буровое здание. Назначение и общее устройство вышек и мачт. Основные требования к вышкам и мачтам. Классификация вышек и мачт: по пространственной геометрической форме, по количеству граней, по углу наклона, по виду применяемых материалов, по высоте и другим признакам. Основные параметры технической характеристики вышек и мачт (тип, высота, грузоподъёмность, размеры нижнего и верхнего оснований, масса и др.) и методика их выбора и расчёта.

Способы монтажа вышек: "снизу - вверх", "сверху - вниз", по методу Духнина (подъём и опускание вышки в собранном виде). Анализ способов монтажа-демонтажа. Требования охраны труда при эксплуатации вышек. Современные типы буровых вышек. Их устройство и техническая характеристика.

Буровые мачты. Классификация и область применения мачт. Особенности эксплуатации. Способы монтажа-демонтажа. Современные буровые мачты, их устройство и техническая характеристика.

Буровые здания. Классификация, область применения. Современные буровые здания, их устройство. Правила размещения технологического и вспомогательного оборудования в буровом здании, требования охраны труда при эксплуатации.

Лабораторная работа № 3-1. Изучение конструкций буровых вышек и мачт – 2 ч.

Практическая работа № 3-1. Расчет и выбор схемы талевой системы – 2 ч.

Практическая работа № 3-2. Проверочный расчет буровой вышки (мачты) на грузоподъемность – 2 ч.

## Тема 4. Буровые насосы (поршневые и плунжерные). Устройство, принцип работы. Требования к буровым насосам.

Назначение насосов в составе буровой установки. Эксплуатационно-технические требования к буровым насосам (жесткая напорно-расходная характеристика, универсальность к различным видам промывочной жидкости, высокий уровень надёжности и т.д.). Классификация и общая характеристика буровых насосов. Насосы простого и двойного действия, поршневые и плунжерные насосы. Основные параметры технической характеристики насосов. Способы регулирования производительности и давления насосов. Расчёт гидравлической мощности, производительности и давления насосов. Современные типы поршневых и плунжерных насосов, используемых для комплектования буровых установок. Основные правила эксплуатации насосов.

Принадлежности к насосам. Буровые сальники и сальники-вертлюги, их общее устройство и принцип работы. Шланги напорные и всасывающие. Регулировочные краны. Контрольно-измерительные приборы: манометры, расходомеры.

Порядок опрессовки напорной магистрали буровой установки.

Практическая работа № 4-1. Изучение устройства, принципа работы, регулировка поршневых насосов – 2 ч.

Практическая работа № 4-2. Изучение устройства, принцип работы, регулировка плунжерных насосов – 2 ч.

Практическая работа № 4-3. Расчет гидравлических сопротивлений в циркуляционной системе. Расчет мощности привода бурового насоса. – 2 ч.

Лабораторная работа № 4-1. Основные гидравлические расчеты буровых насосов. Выбор бурового насоса для заданных условий – 2 ч.

## Тема 5. Средства механизации трудоёмких процессов.

Анализ современного состояния механизации и автоматизации трудоёмких процессов при бурении геологоразведочных скважин. Механизмы для свинчивания и развинчивания бурильных и обсадных труб. Общее устройство, принципиальные кинематические схемы. Современные механизмы для свинчивания и развинчивания бурильных труб. Правила эксплуатации. Требования охраны труда.

Трубодержатели для работы с гладкоствольными колоннами труб.

Полуавтоматические элеваторы для работы с бурильными трубами. Классификация элеваторов, их принцип действия и область применения. Правила эксплуатации и требования охраны труда.

Лабораторная работа № 5-1. Изучение конструкций механизмов для свинчивания и развинчивания бурильных и обсадных труб – 2 ч.

Практическая работа № 5-1. Изучение трубодержателей для гладкоствольной бурильной колонны – 2 ч.

## Тема 6. Талевые системы (ТС). Конструкции ТС. Порядок выбора ТС. Правила эксплуатации

Назначение, общее устройство, классификация талевых систем. Устройство кронблоков, талевых блоков, кронблочных рам. Схемы талевых систем, используемых на буровых установках. Условия применения различных талевых систем, правила эксплуатации, требования охраны труда.

Конструкции канатов, порядок их выбора для различных условий бурения. Рациональная эксплуатация канатов.

Методика определения числа рабочих струн, грузоподъёмности талевой системы, нагрузки на вышку, диаметра каната.

Практическая работа № 6-1. Расчет талевого каната. Расчет графика подъема буровой колонны – 2 ч.

Лабораторная работа № 6-1. Изучение талевых систем – 2 ч.

## Тема 7. Комплексные буровые установки для бурения геологоразведочных скважин.

Буровые установки на базе станков ЗИФ-650М, ЗИФ-1200МР. Область применения, общее устройство. Размещение технологического оборудования с учётом требований охраны труда. Технические характеристики. Особенности эксплуатации.

Установки нормального (параметрического) ряда "УКБ", выпускаемые по ГОСТ 292.33 – 91. Область применения. Общее устройство. Основные отличия установок типа УКБ от ранее выпускавшихся буровых установок. Модификации буровых установок. Унификация узлов и механизмов. Технические характеристики. Особенности эксплуатации.

Самоходные буровые установки. Классификация самоходных буровых установок (по транспортной базе, по условиям применения). Достоинства и недостатки самоходных буровых установок, их рациональная область применения.

Самоходные буровые установки общего назначения (универсальные): УКБ1-12,5/25, УКБ3-200/300С, УКБ-4С, УКБ-500С и др.

Специализированные буровые установки: УРБ-2М, УРБ-2А2, УРБ-2А2-КГК, УРБ-2,5А (для бурения картировочных, поисковых, изыскательских и геофизических скважин); УРБ-ЗА3, 1БА-15В, 1БА-15К, 1БА-15Н (для бурения структурных скважин, гидрогеологических, инженерно-геологических, эксплуатационных скважин на воду).

Общее устройство установок. Принципиальные кинематические схемы, технические характеристики. Особенности эксплуатации.

Современные зарубежные буровые установки. Буровые установки для бурения геологоразведочных скважин, выпускаемые ведущими зарубежными фирмами Atlas Copco, Boart Longyear и др.: Diamec-282, Diamec-262, Diamec-252, Mustang-13, Mustang-9, Mustang-5, Mustang-4, Christensen CS14, Christensen CS 1000 P6, Christensen CS 1000 P6L, Christensen CS 1500, Christensen CS 4002, Explorac 220, SCHRAMM T450WS, SCHRAMM T685WS и др.

Принципиальные отличия зарубежных буровых установок от установок отечественного производства (высокий уровень гидрофикиации, автоматизации; повышенная приводная мощность и скоростные показатели, высокая универсальность и т. д.). Основные технические характеристики. Область применения.

Практическая работа № 7-1. Изучение буровых установок компаний Atlas Copco, Boart Longyear – 2 ч.

Практическая работа № 7-1. Выбор буровой установки – 2 ч.

Лабораторная работа № 7-1. Изучение буровых установок на базе станков типа ЗИФ – 2 ч.

Лабораторная работа № 7-2. Изучение буровых установок нормального ряда «УКБ» – 2 ч.

## Тема 8. Технические средства для приготовления и очистки промывочных жидкостей.

Оборудование для приготовления промывочных жидкостей и цементных растворов. Классификация способов приготовления промывочных жидкостей: механические, гидравлические, комбинированные. Устройство, принцип работы, область применения глиномешалок, фрезерно-струйных мельниц, гидросмесительных устройств, эмульгаторов, аэраторов. Правила эксплуатации, требования охраны труда.

Оборудование для очистки промывочных жидкостей от песка и шлама. Классификация технических средств для очистки промывочных жидкостей: механические, гидравлические, седиментационные. Общее устройство, принцип работы гидроциклонов, вибросит, сито-конвейеров. Устройство, техническая характеристика гидроциклических установок, спирального гидроциклиона СГМ-ТПИ, вибросита СВС-2,

сито-конвейера СКГ-650. Устройство желобных систем. Требования к сооружению отстойников, зумпфов, хранилищ промывочных жидкостей.

Практическая работа № 8-1. Организация приготовления очистного агента. Выбор средств очистки промывочной жидкости от шлама – 2 ч.

Лабораторная работа № 8-1. Изучение устройства, принципа работы гидроциклонов – 2 ч.

Тема 9. Забойные машины и механизмы: гидроударники, пневмоударники, турбобуры, винтовые двигатели.

Гидроударники. История создания гидроударников. Классификация гидроударников по кинематике рабочего процесса (прямого действия, обратного действия, двойного действия, непосредственно гидросилового действия), по энергии удара (с малой энергией удара, с большой энергией удара), частоте ударов. Общее устройство, принцип работы, достоинства и недостатки каждого типа гидроударников, область их оптимального применения. Параметры гидроударников.

Современные типы гидроударников: Г-76, Г-59, Г-46. Общее устройство, техническая характеристика, правила эксплуатации. Вспомогательный и аварийный инструмент при бурении с гидроударниками. Отражатели ударных волн, их назначение и общее устройство.

Технологическая схема буровой установки при работе с гидроударниками. Дополнительные требования к буровому оборудованию. Правила охраны труда.

Пневмоударники. Область применения. Классификация пневмоударников по способу распределения воздуха (клапанные, бесклапанные, золотниковые), по назначению (горного типа, геологоразведочные). Общее устройство, принцип работы. Параметры пневмоударников.

Геологоразведочные пневмоударники: РП-133А, РП-111, РП-94, РП-94М, ПН-76, ПН-93, ПН-112, ПН-132. Пневмоударники горного типа: П1-75, П-125, МП-3 и др. Общее устройство, принцип работы, правила эксплуатации, технические характеристики.

Комплексы технических средств для пневмоударного бурения разведочных, геотехнологических, взрывных и других скважин в породах различной твёрдости и абразивности без отбора или с отбором керна. Технологическая схема буровой установки при работе с пневмоударниками. Назначение, общее устройство масловлагоотделителей, холодильников, автомаслёнок, циклонов, герметизаторов устья скважины. Правила охраны труда.

Турбобуры. История создания турбобуров и внедрения их в практику бурения скважин. Область применения. Общее устройство, принцип работы турбобуров. Техническая характеристика современных турбобуров. Перспективы создания малогабаритных турбобуров для бурения геологоразведочных скважин.

Винтовые забойные двигатели. Область применения. Общее устройство. Принцип работы. Преимущества и недостатки перед другими забойными двигателями. Техническая характеристика существующих конструкций винтовых двигателей и условия их применения при бурении скважин различного назначения.

Практическая работа № 9-1. Изучение устройства, принципа работы, регулировка пневмоударников РП-130, РП-111 – 2 ч.

Практическая работа № 9-2. Изучение устройства, принципа работы, регулировка гидроударников ГВ-5, Г-76 – 2 ч.

Практическая работа № 9-3. Изучение устройства, принципа работы турбобуров и винтовых забойных двигателей – 2 ч.

Лабораторная работа № 9-1. Изучение технологического оборудования для сооружения скважин забойными буровыми машинами – 2 ч.

## 5. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

ФОО Методы	Лекции	Лаб. работы	Практ. занятия	СРС	Курсовая работа
<u>IT-методы</u>	X	X		X	X
<u>Работа в команде</u>		X	X		X
<u>Case-study</u>	X		X	X	
<u>Методы проблемного обучения</u>	X	X		X	X
<u>Обучение На основе опыта</u>		X	X	X	X
<u>Опережающая самостоятельная работа</u>	X				X
<u>Проектный метод</u>					X
<u>Поисковый метод</u>		X	X		
<u>Исследовательский метод</u>				X	X
<u>Иллюстративный метод</u>	X	X	X		
<u>Демонстрационный метод</u>	X	X	X		

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием иллюстративного, демонстрационного, ситуационного и других методов, а также компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ и выполнения курсовой работы с использованием проблемно-ориентированных, поисковых, ситуационных и других методов

## 6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### 6.1. Виды и формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;

• выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ;

• опережающая самостоятельная работа;

Творческая самостоятельная работа включает:

• поиск, анализ, структурирование и презентация информации;

• выполнение расчетно-графических работ;

• анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;

• анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, проведение расчетов, составление схем и моделей на основе статистических материалов.

### **6.3. Контроль самостоятельной работы**

Самостоятельная работы направлена на формирование запланированных результатов обучения и контролируется посредством оценки результатов практических работ и, на итоговом этапе, составлением индивидуального портфолио работ, демонстрирующего сформированность результатов обучения.

### **7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины**

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролирующих мероприятий:

**Практическая работа (ПР), лабораторная работа (ЛБ)** проводится с использованием специализированного оборудования по изучаемой тематике. Оценка результата практической работы оценивается по шкале зачтено/ не зачтено. Отметка зачтено ставится в случае выполнения всех требований практического задания.

**Оценка результатов самостоятельной работы (СРС)** – проводится на практическом занятии или лабораторной работе по каждой изучаемой теме. Отчеты по практическим и лабораторным работам образуют практико-ориентированное портфолио. Портфолио составляет комплект работ, выполняемых на основе индивидуального или командного задания, являющегося альтернативной формой получения зачета.

Для оценивания результатов повышенного уровня является Реферат. Суть работы состоит в поиске обзорных тематических статей (авторефератов), составлении обзорных рефератов объемом не более 20 страниц с приведением конкретных примеров. Обзор заканчивается обоснованным и аргументированным выводом объемом не менее 80 слов. Количество анализируемых источников не менее 5-х. Ссылки и цитаты оформляются в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ВКР. Оценивание проводится на основании оценочного листа. Портфолио оценивается по шкале зачтено/ не зачтено. Отметка зачтено ставится в случае соответствия основным критериям оценивания: содержание, аргументация, выводы, самооценка, взаимооценка.

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролирующих мероприятий:

Контролирующие мероприятия		
	P8	P10
Практические работы	+	+
Лабораторная работа	+	+
Портфолио		+
Реферат	+	+

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролирующих мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств) (*с примерами*):

...<sup>1</sup> Элементы фонда оценивающих средств:

– вопросы входного контроля;

контрольные вопросы, задаваемых при выполнении и защитах лабораторных работ.

### **8. Рейтинг качества освоения дисциплины (модуля)**

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины» Буровые машины и

механизмы контроль успеваемости студентов осуществляется в виде:

- входного контроля (тестирование);
- текущего контроля (тестовые контрольные работы после завершения изучения самостоятельной темы);
- рубежного контроля (по блоку тем или по отдельному разделу);
- итогового контроля (*экзамен* в шестом семестре).

Контроль осуществляется на аудиторных занятиях.

Максимальное количество баллов по данной дисциплине, которое может набрать студент, составляет 100 баллов (табл. 7).

Таблица 7 – *Оценка видов занятий дисциплины по рейтинговой системе*

<i>№ п/п</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Баллы</i>
1	<i>Входной контроль (тестирование)</i>	2
2	<i>Текущий контроль</i>	15
3	<i>Рубежный контроль</i>	8
4	<i>Выполнение и защита лабораторных работ</i>	15
	<i>Выполнение и защита практических работ</i>	15
5	<i>Посещение и выполнение лекций</i>	5
6	<i>Итоговый контроль</i>	40
<i>Максимальное количество баллов, всего</i>		100

Текущий контроль включает выполнение 9-ти тестовых контрольных работ после завершения изучения самостоятельной темы с целью выработки у студентов необходимости к систематической работе; индивидуальную защиту студентами отчетов по лабораторным работам.

Рубежный контроль проводится дважды в семестре путем выполнения письменной индивидуальной работы, включающей 3–4 контрольных вопроса по теоретической части и решение практической задачи по выбору и обоснованию технических средств для выполнения определённых технологических процессов. Рубежный контроль преследует цель оценки уровня усвоения студентами теоретической части и навыков в выполнении практической работы, предусмотренной учебной программой.

Итоговый контроль проводится после завершения обучения студентами дисциплины «Буровые машины и механизмы» в виде экзамена. Итоговый контроль преследует цель проверки знаний студента по всему изученному курсу, понимания взаимосвязей различных его разделов друг с другом и связей с иными естественнонаучными, общепрофессиональными и специальными дисциплинами. Итоговый контроль предусматривает ответы на несколько вопросов теоретического курса, решение практических задач при работе с буровым оборудованием, демонстрационную работу с образцами технических средств (сборка, разборка, запуск, регулировка).

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 9.1 Материалы для освоения теоретического курса

1. Учебник по дисциплине «Буровые машины и механизмы».
2. Электронный и изданный типографским способом варианты конспекта лекций по дисциплине «Буровые машины и механизмы».
3. Лабораторный практикум по «Буровым машинам и механизмам».
4. Комплект демонстрационных материалов для лекций, выполненный в программе Microsoft Power Point с элементами анимации (46 программ презентаций, включающих более 300 слайдов с чертежами, схемами, таблицами, графиками, текстовыми заставками, видеороликами).

5. Комплект раздаточных материалов при чтении лекций (более 100 рисунков с чертежами, схемами, графиками).

## 9.2 Основная литература

1. Рябчиков, Сергей Яковлевич. Буровые машины и механизмы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / С. Я. Рябчиков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра бурения скважин (БС). — 4-е изд., перераб. и доп.. — 1 компьютерный файл (pdf; 5.4 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..

**Схема доступа:**

<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m252.pdf>

2. Рябчиков, Сергей Яковлевич. Проектирование буровых машин и механизмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. Я. Рябчиков; Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.2 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2008. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..

**Схема доступа:**

• <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m128.pdf>

3. Рябчиков, Сергей Яковлевич. Практикум по буровым машинам и механизмам [Электронный ресурс] / С. Я. Рябчиков, В. А. Дельва, П. С. Чубик; Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2491 КБ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2007. — Учебники Томского политехнического университета. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из сети НТБ ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..

**Схема доступа:**

• <http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/m/2009/m7.pdf>

4. Рябчиков, С. Я. Технология и техника бурения геологоразведочных и геотехнологических скважин : учебное пособие : / Рябчиков С.Я., Храменков В.Г., Брылин В.И.. — Москва: ТПУ (Томский Политехнический Университет), 2010. — "Рекомендовано Сибирским региональным учебно-методическим центром высшего профессионального образования для межвузовского использования в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по инновационной магистерской образовательной программе ""Урановая геология""", а также для студентов направления подготовки бакалавров 130100.62 ""Геология и разведка полезных ископаемых""..

**Схема доступа:**

• [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=10363](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=10363)

5. Справочник по бурению геологоразведочных скважин / И. С. Афанасьев [и др.]; Российское геологическое общество ; гл. ред. Е. А. Козловский. - СПб.: Недра, 2000. — 712 с.: ил.. — Горно-геологической службе России - 300 лет.. — ISBN 5-86093-083-6. (в НТБ ТПУ в наличии 22 шт.)

## 9.3 Дополнительная литература

6. Власюк, В. И. Бурение и опробование разведочных скважин : учебное пособие / В. И. Власюк, А. Г. Калинин, А. А. Анненков. — Москва: ЦентрЛитНефтеГаз, 2010. — 862 с.: ил.. — Библиогр.: с. 859-861.. — ISBN 978-5-902665-14-4. (в НТБ ТПУ в наличии 10 шт.)

7. Волков, Александр СпиридовичМашинист буровой установки : учебное и справочное пособие / А. С. Волков. — Москва: ВИЭМС, 2003. — 640 с.: ил.. — Библиогр.: с. 636.. — ISBN 5-89653-89-3. (в НТБ ТПУ в наличии 29 шт.)

8. Каталог зарубежных буровых установок для бурения геологоразведочных скважин [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. Я. Рябчиков [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра бурения скважин (БС). — 1 компьютерный файл (pdf; 4.7 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..

**Схема доступа:**

- <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m080.pdf>

9. Ганджумян, Рубен АлександровичРасчеты в бурении : учебное пособие для вузов : справочное пособие / Р. А. Ганджумян, А. Г. Калинин, Н. И. Сердюк; под ред. А. Г. Калинина. — Москва: РГГРУ, 2007. — 668 с.: ил.. — Библиография в конце глав.. — ISBN 5-88595-14-01. (в НТБ ТПУ в наличии 12 шт.)

10. Технология и техника бурения: учебное пособие для вузов: в 2 ч. / под ред. В. С. Войтенко. — Москва Минск: Инфра-М: Новое знание, 2013 Т. 1: Горные породы и буровая техника. — 2013. — 237 с.: ил.. — Библиогр.: с. 216.. — ISBN 978-5-16-006699-8. (в НТБ ТПУ в наличии 10 шт.)

11. Нескоромных, Вячеслав ВасильевичПроектирование скважин на твердые полезные ископаемые : учебное пособие для вузов / В. В. Нескоромных; Сибирский федеральный университет (СФУ). — 2-е изд., перераб. и доп.. — Москва; Красноярск: Инфра-М Изд-во СФУ, 2015. — 327 с.: ил.. — Высшее образование. Бакалавриат. — Библиогр.: с. 322-323.. — ISBN 978-5-16-009988-0. — ISBN 978-5-8038-0568-7. (в НТБ ТПУ в наличии 10 шт.)

12. Щукин, Анатолий Александрович. Строительство скважин : учебное пособие / А. А. Щукин. — Томск: СТТ, 2005. — 588 с.: ил.. — Библиогр.: с. 581-584.. — ISBN 5-93629-181-2. (в НТБ ТПУ в наличии 22 шт.)

#### 9.4 Справочная литература

13. Козловский Е.А., Кардыш В.Г., Мурзаков Б.В. и др. Справочник инженера по бурению геологоразведочных скважин. — м.: Недра, 1984. — 1 том, — 512 с.

14. Медведев Н.В., Гланц А.А., Григорьевский А.С. Справочник механика геологоразведочных работ, — М.: Недра, 1987.— 444 с.

15. Башкатов Д.Н., Сулакшин С.С. Справочник по бурению скважин на воду. — М.: Недра, 1989. — 560 с.

16. Дубровский В.В., Керченский М.М., Плохов В.И. Справочник по бурению и оборудованию скважин на воду. — М.: Недра, 1982, — 530 с.

17. Справочник по бурению геологоразведочных скважин. Под редакцией Е.А. Козловского. — С.-П.: Недра, 2000. — 712 с.

Internet-ресурсы (в т.ч. Перечень мировых библиотечных ресурсов):

1. <http://vseoburenii.com/>
2. <http://www.drilling.ru>
3. <http://burforum.ru/>
4. <http://burenie-skvazhin.info/>
5. [http://eds.b.ebscohost.com/...](http://eds.b.ebscohost.com/)

Используемое программное обеспечение:

1. Электронная база данных для разработки и выбора тем индивидуальных заданий, рефератов и курсовых проектов по дисциплине.

2. Прикладные программы «Расчёт бурильных труб», «Расчёт талевых систем», «Расчёт мощности на бурение».
3. Стандартная программа Microsoft Excel для проведения расчетов, построения графиков и диаграмм.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Указывается материально-техническое обеспечение дисциплины: технические средства, лабораторное оборудование и др.

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	Мультимедийная аудитория, оборудованная компьютером и видеопроектором	№ 106 корпус 6
2	<p>Лаборатория технологии бурения включающая в себя:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Действующие буровые установки на базе станков СКБ-2, СКБ-4, СКБ-5 и насосов НБ-160/63, НБ-32, позволяющие бурить реальные скважины на значительную глубину и скважины в блоках горных пород.</li> <li>2. Стенды на базе буровых станков СКБ-4, УКБ-100/50 для изучения устройства и принципа работы основных узлов.</li> <li>3. Стенд буровых лебёдок.</li> <li>4. Стенд гидроударников.</li> <li>5. Стенд пневмоударников.</li> <li>6. Натурные образцы поршневых и плунжерных насосов НБ3-160/63, труборазворотов РТ-1200М, РТ-300, РТ- 100, гидроциклонов, винтового двигателя, коробок передач, вращателей буровых станков, фрикционов, буровых вышек.</li> <li>7. Красочные плакаты для изучения устройства буровых машин и механизмов (38 комплектов).</li> </ol>	№ 107 корпус 6

Программа одобрена на заседании кафедры (протокол № 6 от «6» июня 2016 г.).

Автор



А.А.Бер