

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 А.Г. Протосеня

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БУРЕНИЕ СКВАЖИН СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Уровень высшего образования:	Специалитет
Специальность:	21.05.04 Горное дело
Направленность (профиль):	Строительство горных предприятий и подземных сооружений
Квалификация выпускника:	Горный инженер (специалист)
Форма обучения:	очная
Составители:	доцент Страупник И.А., доцент М.Ю. Мерзляков

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Бурение скважин специального назначения»
разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.04 Горное дело», утвержденного приказом Минобрнауки России № 987 от 12 августа 2020 г.;

- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.04 Горное дело» направленность (профиль) «Строительство горных предприятий и подземных сооружений».

Составители _____ к.т.н., доцент И.А. Страупник
_____ к.т.н., доцент М.Ю. Мерзляков

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

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

Рабочая программа согласована:

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели дисциплины «Бурение скважин специального назначения» – приобретение студентами базовых знаний об основных технологических процессах и технических средств, связанных с бурением скважин специального назначения, не предназначенных для геологического изучения недр.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение основных технологических процессов, связанных с бурением скважин;
- изучение технических средств бурения скважин специального назначения;
- приобретение навыков практического применения полученных знаний;
- формирование представлений о процессе бурения скважины в целом и о конкретных этапах ее строительства;
- формирование навыков расчета и проектирования скважины;
- формирование навыков владения буровым инструментом и оборудованием, а также технологией бурения скважин в зависимости от их целевого назначения.
- формирование мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области технологии и техники бурения скважин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Бурение скважин специального назначения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по специальности 21.05.04 «Горное дело», направленность (профиль) «Строительство горных предприятий и подземных сооружений» и изучается в 5 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Бурение скважин специального назначения» являются: «Геология», «Теоретическая механика», «Сопроотивление материалов», «Материаловедение».

Дисциплина «Бурение скважин специального назначения» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Основы проектирования горных предприятий», «Строительство горизонтальных выработок», «Инженерная геология и механика грунтов» и ряда специальных дисциплин, в которых рассматриваются процессы бурения скважин и связанные с ними операции, специфичные для данной специализации.

Особенностью дисциплины является комплексный подход к рассмотрению вопросов бурения скважин, в том числе изучение применения буровых технологий в различных негеологических сферах: гражданское строительство, прокладка коммуникаций, подземное и шахтное строительство.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЁННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Бурение скважин специального назначения» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способность разрабатывать интегрированные технологические системы по строительству и эксплуатации горных выработок, подземных сооружений и выбирать горнопроходческие комплексы, транспортные	ПКС-10	ПКС-10.1. Знать классификацию, конструктивные особенности, тип, принцип действия и правила безопасной эксплуатации горнопроходческих комплексов и оборудования для подземных работ ПКС-10.2. Уметь обоснованно выбирать горные и транспортные машины, проходческие комплексы, буровое и другое оборудование, рассчитывать их рациональный режим работы и производительность

машины, буровое и другое оборудование, рассчитывать их рациональный режим работы и производительность		ПКС-10.3. Владеть практическими навыками выбора, расчета нагрузок и параметров режимов работы горных машин, бурового и проходческого оборудования для конкретных горно-геологических условий
Способность производить анализ результатов испытаний кернового материала из контрольно-стволовых скважин по трассе строительства вертикальных стволов, выбор схем и способа проходки ствола и технологической схемы строительства, проходческого оборудования, обоснование параметров временной и постоянной крепи ствола	ПКС-11	ПКС-11.1. Знать горно-геологические условия по трассе строительства, технологические схемы строительства стволов, проходческое оборудование, методы выбора параметров крепи стволов ПКС-11.2. Уметь анализировать горно-геологические условия по трассе строительства, выбирать технологические схемы строительства, определять параметры временной и постоянной крепи ствола ПКС-11.3. Владеть навыками анализа результатов испытаний кернового материала из контрольно-стволовых скважин по трассе строительства вертикальных стволов, выбора схем и способа проходки ствола и технологической схемы строительства

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		V
Аудиторная работа, в том числе:	51	51
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	21	21
Выполнение курсовой работы (проекта)	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	8	8
Реферат	-	-
Подготовка к практическим занятиям	8	8
Подготовка к лабораторным занятиям	-	-
Подготовка к зачету	-	-
Работа с литературой	5	5
Промежуточная аттестация – зачёт (З)	3	3
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак. час.	72
	зач. ед.	2

4.2. Содержание дисциплины

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

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1. Общие сведения о бурении скважин	16	8	4	-	4
Раздел 2. Технические средства для бурения скважин	12	6	2	-	4
Раздел 3. Очистные агенты и тампонажные смеси	11	4	3	-	4
Раздел 4. Бурение скважин большого диаметра при подземном и шахтном строительстве	16	8	4	-	4
Раздел 5. Бурение горизонтально-направленных скважин при прокладке коммуникаций	10	4	4	-	2
Раздел 6. Осложнения и аварии при бурении скважин	7	4	-	-	3
Итого:	72	34	17	-	21

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1. Общие сведения о бурении скважин	Предмет и задачи дисциплины. Основные понятия. Назначение, цели и задачи бурения скважин. Основные понятия о процессах сооружения скважин, термины и определения. Краткие сведения по истории развития бурения. Классификации скважин. Способы и виды бурения скважин. Геолого-технические условия бурения. Физико-механические свойства горных пород и их влияние на процессы бурения скважины. Конструкция скважины и принципы ее построения. Производственный цикл бурения скважины. Техничко-экономические показатели бурения. Технический проект на строительство скважины. Геолого-технический наряд.	8
2	Раздел 2. Технические средства для бурения скважин	Буровые твердосплавные и алмазные коронки. Долота. Бурильные головки и керноприемные устройства. Колонковые, бурильные и обсадные трубы. Бурильные колонны: элементы конструкции, условия работы и эксплуатации. Забойные двигатели и устройства: назначение, тип привода, особенности работы. Буровые установки, состав, классификация, области применения. Особенности конструкции буровых станков шпиндельного типа. Буровые установки роторного типа, устройство и области их	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		применения. Буровые установки с подвижным вращателем. Буровые насосы, устройство и области их применения. Элементы циркуляционной системы скважины. Спуско-подъемные сооружения и механизмы. Вспомогательное оборудование и инструмент.	
3	Раздел 3. Очистные агенты и тампонажные смеси	Назначение и способы промывки. Виды очистных агентов, их параметры и области применения. Химические реагенты для улучшения качества очистных агентов, специальные добавки. Приготовление, очистка и регенерация буровых растворов. Газообразные очистные агенты и ГЖС. Гидравлическая программа бурения скважин. Классификации тампонажных материалов. Добавки, вводимые и состав тампонажных смесей. Свойства тампонажных смесей и образуемого на их основе цементного камня. Технические средства для приготовления и тампонирувания скважин. Цементирование обсадных колонн. Консервация и ликвидация скважин.	4
4	Раздел 4. Бурение скважин большого диаметра при подземном и шахтном строительстве	Бурение взрывных скважин на карьерах. Сооружение скважин для подземной добычи полезных ископаемых. Подземное растворение, газификация углей, выплавка легкоплавких полезных ископаемых, выщелачивание, гидродобыча. Бурение скважин большого диаметра и шахтных стволов.	8
5	Раздел 5. Бурение горизонтально-направленных скважин при прокладке коммуникаций	Статический прокол грунтов. Динамический прокол грунтов. Методы статического и динамического продавливания. Сооружение скважин для прокладки трубопроводов.	4
6	Раздел 6. Осложнения и аварии при бурении скважин	Общая классификация осложнений и аварий при бурении скважин, роль объективных и субъективных факторов. Методы предупреждения и борьбы с осложнениями. Особенности технологии бурения скважин в условиях поглощения промывочной жидкости, в глинистых и неустойчивых горных породах, в соленосных толщах. Технология бурения скважин в многолетнемерзлых породах. Аварии с породоразрушающим инструментом, бурильными, колонковыми и обсадными трубами, методы диагностики, предупреждения и ликвидации. Аварии с поверхностным оборудованием.	4
Итого:			34

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Анализ геолого-технических условий бурения и выявление возможных осложнений при бурении	2
		Проектирование конструкции скважины	2
2	Раздел 2	Обоснование выбора бурового оборудования и инструмента	2
3	Раздел 3	Выбор типа бурового раствора. Расчет цементирования обсадных колонн	3
4	Раздел 4	Расчёт крепи стволов, сооружаемых бурением	4
5	Раздел 5	Разработка технологии и техники бурения скважины для прокладки коммуникаций	4
Итого:			17

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

4.2.5. Курсовые проекты

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

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 зачёта) 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.

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

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1 «Общие сведения о бурении скважин»

1. Как классифицируются буровые скважины?
2. В чём состоит отличие между большим и малым циклами сооружения скважин?
3. Какие данные приводятся в геолого-техническом наряде на бурение скважины?

4. Перечислить экономические показатели бурения.
5. Дать определение понятию «конструкция скважины».
6. Перечислить операции, входящие в производственный цикл сооружения скважин.
7. Каким образом породы классифицируются в зависимости от их деформационных свойств?
8. Объяснить порядок выбора и обоснования конструкции геологоразведочных скважин.
9. Объяснить порядок выбора и обоснования конструкции скважин на нефть и газ.
10. Дать характеристику понятию «буримость горных пород».

Раздел 2 «Технические средства для бурения скважин»

1. Пояснить классификацию буровых установок (станков) по типу вращателя.
2. Что такое “ход шпинделя”?
3. Под каким углом к горизонту позволяет бурить шпиндельный вращатель?
4. Перечислить преимущества подвижных вращателей.
5. Выполнение каких технологических операций обеспечивает система верхнего привода?
6. Где используются буровые установки с роторным вращателем?
7. Как производится регулирование осевой нагрузки при роторном бурении?
8. В чем заключаются достоинства и недостатки роторных вращателей?
9. Установки с какими типами вращателей используются в подземных горных выработках?
10. Какое назначение промывочного насоса?
11. Какие требования предъявляются к промывочным насосам?
12. Пояснить принцип действия поршневого насоса.
13. Пояснить принцип действия плунжерного насоса.
14. При бурении каких скважин обычно применяются плунжерные буровые насосы?
15. Чем обеспечивается герметичное, подвижное соединение бурового рукава от насоса с бурильной колонной?
16. Что установлено на нагнетательной линии для выравнивания пульсаций давления нагнетания?
17. В чём принципиальное отличие поршневых насосов от плунжерных?
18. Чем снабжён насос для контроля за давлением?
19. Перечислить типы твёрдосплавных и алмазных коронок.
20. В чём состоит отличие буровые вышек от мачт?
21. Какие элементы входят в талевую оснастку?
22. Указать область применения твёрдосплавных и алмазных буровых коронок.
23. Из каких элементов состоит колонковый снаряд?
24. Перечислить элементы конструкции шарошечных долот.
25. Для бурения каких пород используются лопастные долота?
26. Какие функции выполняет колонна бурильных труб?
27. Какое предназначение УБТ?
28. Для чего предназначены легкосплавные бурильные трубы?
29. Перечислить типы соединений бурильных труб.
30. Какие материалы применяются для изготовления бурильных и обсадных труб?
31. Какие бывают забойные двигатели?
32. Какой буровой инструмент относится к вспомогательному?

Раздел 3 «Очистные агенты и тампонажные смеси»

1. Какое назначение промывки (продувки) скважин?
2. Перечислить схемы циркуляции очистного агента в скважине.
3. Пояснить замкнутую и незамкнутую циркуляцию.
4. Какие требования предъявляются к промывочным жидкостям?
5. К каким системам относят промывочные жидкости?

6. Какие химические реагенты добавляют в промывочную жидкость для регулирования и улучшения её параметров?
7. Перечислить основные типы промывочных агентов.
8. Что в себя включает гидравлическая программа промывки скважины?
9. В чём и где осуществляется приготовление бурового раствора?
10. Пояснить технологическую цепочку очистки бурового раствора от шлама.
11. Перечислить основные свойства тампонажных смесей и образуемого на их основе цементного камня.
12. Для каких целей используются тампонажные смеси?
13. Какие применяются способы цементации заколонного пространства скважин?
14. Какую технику используют для цементации скважин?
15. Для чего используются пакеры?

Раздел 4 «Бурение скважин большого диаметра при подземном и шахтном строительстве»

1. Какие вращательные станки применяются для бурения взрывных скважин на карьерах?
2. В чем сущность ударно-поворотного, вращательного и ударно-вращательного способов бурения шпуров и область применения каждого из способов?
3. Перечислить буровой инструмент при различных способах бурения шпуров?
4. Назвать виды шпуров в забое выработки.
5. Перечислить мероприятия по борьбе с пылью при бурении скважин в подземных условиях.
6. Какие бывают нарушения природной среды при бурении геотехнологических скважин?
7. Привести и пояснить технологическую схему подземного выщелачивания полезных ископаемых.
8. Перечислить основные факторы, оказывающие влияние на выбор конструкций эксплуатационных скважин подземного выщелачивания.
9. Назвать типы и охарактеризовать обсадные трубы для оборудования геотехнологических скважин.
10. Пояснить назначение и функции устьевого арматуры закачных и откачных скважин.
11. Объяснить сущность работы эрлифта при подъеме продуктивных растворов из технологических скважин подземного выщелачивания, их основные достоинства.
12. Пояснить технологическую схему подземной дегазификации углей.
13. В чем состоит сущность технологии строительства ствола большого диаметра с применением способа бурения?
14. Буровые установки для бурения шахтных стволов скважин.

Раздел 5 «Бурение горизонтально-направленных скважин при прокладке коммуникаций»

1. Как классифицируются способы прокола для проходки горизонтальных скважин.
2. Перечислить основные этапы бурения горизонтально направленных скважин для прокладки коммуникаций.
3. Для каких целей в буровой штанге используется сильфонная вставка?
4. Для чего применяется риммер?
5. Объяснить порядок проведения протягивания трубопровода.
6. Буровые установки для бурения горизонтально направленных скважин.
7. Перечислить основные преимущества бурения горизонтально направленных скважин.

Раздел 6 «Осложнения и аварии при бурении скважин»

1. В чём состоит отличие осложнений от аварий при бурении скважин?
2. Перечислить основные осложнения, возникающие при бурении скважин.
3. Для чего используется противовыбросовое оборудование?

4. На какие виды подразделяются поглощения бурового раствора в скважине?
5. Из-за чего может происходить прихват колонны бурильных труб?
6. Перечислить типы причин, по которым возникают аварии в скважине.
7. Какие меры принимают при возникновении аварии?
8. Какой аварийный инструмент относится к ловильному?
9. Для чего предназначен гидравлический труборез?
10. Для чего предназначено фрезерное долото?
11. Какой аварийный инструмент применяют при обрыве троса?
12. Как ликвидируется прихват бурового снаряда в скважине?
13. Чем осуществляется подъём при попадании в скважину металлических предметов?

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачёта)

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

1. Какие гидравлические забойные двигатели используются в практике бурения?
2. Что такое направленное бурение?
3. Что такое зенитный угол?
4. Что такое азимут?
5. Что колонковое бурение?
6. На какие три группы делятся скважины по целевому назначению?
7. Какие существуют системы промывки долот?
8. Что такое свеча?
9. Материал изготовления ЛБТ?
10. В чем преимущества электробура перед гидравлическими двигателями?
11. Что такое талевая система?
12. Почему на кронблоке всегда больше шкивов чем на талевом блоке?
13. На каком растворе лучше вскрывать продуктивные пласты?
14. Перечислите функции УБТ.
15. Для чего необходимы буферные жидкости?
16. Назовите основные режимными параметрами бурения.
17. Для чего предназначен пескоотделитель?
18. Как влияет твердость горных пород на выбор осевой нагрузки?
19. Пояснить особенности проведения одноступенчатого цементирования заколонного пространства скважин.
20. Каким образом классифицируются пакеры?
21. Для каких целей бурятся шпуры?
22. Какие работы составляют процесс бурения шпуров?
23. От каких параметров зависит средняя глубина шпуров при строительстве горных выработок?
24. Какие применяются геотехнологические методы для добычи твёрдых полезных ископаемых с помощью скважин?
25. Проходка восстающих бурением, её преимущества и недостатки.
26. Достоинства и недостатки проведения шурфов бурением.
27. Особенности бурения скважин для замораживания пород.
28. Как классифицируются поглощения промывочных жидкостей?
29. Объяснить особенности дифференциальных прихватов колонны бурильных труб.
30. Для чего предназначены печати?

6.2.2. Примерные тестовые задания к зачёту

Вариант № 1

№	Вопросы	Варианты ответов
1.	Ось скважины –	1. образующая буровой скважины; 2. линия, образованная геометрическими точками перемещающегося центра забоя при проходке скважины; 3. линия, образованная геометрическими точками перемещающегося центра устья при проходке скважины; 4. образующая цилиндрическая поверхность буровой скважины.
2.	Стенка скважины –	1. образующая буровой скважины; 2. линия, образованная геометрическими точками перемещающегося центра забоя при проходке скважины; 3. линия, образованная геометрическими точками перемещающегося центра устья при проходке скважины; 4. образующая цилиндрическая поверхность буровой скважины.
3.	Диаметр скважины –	1. 2, 3 и 4; 2. условный диаметр скважины, равный номинальному диаметру бурильных труб. 3. условный диаметр скважины, равный номинальному диаметру ПРИ; 4. условный диаметр скважины, равный номинальному диаметру обсадных труб.
4.	Глубина скважины –	1. нормаль к забою скважины; 2. расстояние между устьем и забоем; 3. кратчайшее расстояние по вертикали; 4. 1,2 и 3.
5.	Угол наклона скважины –	1. угол между вертикалью и касательной к оси скважины в данной точке; 2. угол между горизонталью и касательной к оси скважины в данной точке; 3. угол между меридианом и касательной к горизонтальной проекции оси скважины в данной точке по часовой стрелке; 4. угол между меридианом и касательной к вертикальной проекции оси скважины в данной точке против часовой стрелке.

№	Вопросы	Варианты ответов
6.	Зенитный угол скважины –	1. угол между вертикалью и касательной к оси скважины в данной точке; 2. угол между горизонталью и касательной к оси скважины в данной точке; 3. угол между меридианом и касательной к горизонтальной проекции оси скважины в данной точке по часовой стрелке; 4. угол между меридианом и касательной к вертикальной проекции оси скважины в данной точке против часовой стрелке.
7.	Азимут скважины –	1. угол между вертикалью и касательной к оси скважины в данной точке; 2. угол между горизонталью и касательной к оси скважины в данной точке; 3. угол между меридианом и касательной к горизонтальной проекции оси скважины в данной точке по часовой стрелке; 4. угол между меридианом и касательной к вертикальной проекции оси скважины в данной точке против часовой стрелке.
8.	Профиль скважины –	1. 3 и 4; 2. положение оси скважины в пространстве; 3. проекция оси скважины на горизонтальную плоскость; 4. проекция оси скважины на вертикальную плоскость.
9.	Ствол скважины –	1. выработанное пространство при проходке скважины; 2. горная выработка малого диаметра и сравнительно большой длины; 3. цилиндрическая горная выработка большого и малого диаметра и сравнительно большой длины; 4. 1 и 3.
10.	Принципиальное отличие бурения скважин от проходки других горных выработок –	1. геометрические размеры; 2. способы разрушения горных пород; 3. оборудование; 4. организация работы.
11.	Метод измерения пространственного положения скважины –	1. кавернометрия; 2. профилометрия; 3. фотометрия; 4. инклинометрия.
12.	Углубка скважины –	1. технологический процесс образования цилиндрической горной выработки малого диаметра; 2. перемещение устья скважины в процессе бурения; 3. перемещение забоя скважины в процессе бурения; 4. перемещение устья и забоя скважины в процессе бурения.
13.	Пространственное положение скважины –	1. профиль скважины; 2. план скважины; 3. трасса скважины; 4. кавернограмма скважины.

№	Вопросы	Варианты ответов
14.	Основные процессы бурения скважины –	1. разрушение пород забоя и закрепление стенок скважины; 2. разрушение пород и очистка забоя; 3. разрушение пород и очистка забоя; спуско-подъемные операции; 4. разрушение пород и очистка забоя, закрепление стенок скважины.
15.	Конструкция скважины –	1. конечная глубина и диаметр бурения; 2. начальный и конечный диаметр; 3. интервалы и диаметры крепления; 4. интервалы, диаметры бурения и крепления.
16.	Наклонная скважина –	1. скважина, направленная вертикально или под углом к вертикали; 2. скважина, направленная под углом к горизонтали; 3. скважина, направленная под углом к вертикали; 4. 2 и 3.
17.	Многоствольная скважина –	1. скважина, в стенке которой на одинаковой глубине забурены дополнительные стволы; 2. скважина, в стенке которой на разной глубине забурены дополнительные стволы; 3. скважина, бурение которой осуществляется в два или более забоев с поочередной рейсовой углубкой каждого ствола; 4. скважина, бурение которой осуществляется в два или более забоев.
18.	Многозабойная скважина –	1. скважина, в стенке которой на одинаковой глубине забурены дополнительные стволы; 2. скважина, в стенке которой на разной глубине забурены дополнительные стволы; 3. скважина, бурение которой осуществляется в два или более забоев с поочередной рейсовой углубкой каждого ствола; 4. скважина, бурение которой осуществляется в два или более забоев.
19.	Восстающая скважина –	1. скважина, направленная вертикально или под углом к вертикали; 2. скважина, направленная под углом к горизонтали; 3. скважина, направленная под углом к вертикали; 4. 2 и 3.
20.	Устье скважины –	1. поверхность скважины, ограничивающая её глубину и образованная ПРИ; 2. образующая цилиндрическая поверхность буровой скважины; 3. условная образующая цилиндрическая поверхность буровой скважины; 4. место вскрытия горных пород при забуривании скважины.

Вариант № 2

№	Вопросы	Варианты ответов
1.	Боковая поверхность ствола скважины называется	1. Стволом скважины 2. Стенкой скважины 3. Профилем скважины 4. Планом скважины
2.	Угол, образованный геометрической осью ствола скважины и горизонтальной плоскостью	1. Зенитный угол 2. Азимутальный угол 3. Угол наклона 4. Угол встречи
3.	Метод измерения диаметра и формы ствола скважины	1. Кавернометрия 2. Профилеметрия 3. Фотометрия 4. Инклинометрия
4.	Основные процессы бурения скважины	1. Разрушение пород забоя 2. Разрушение пород забоя и закрепление стенок скважины 3. Разрушение пород и очистка забоя 4. Разрушение пород и очистка забоя, закрепление стенок скважины
5.	Буримость горных пород может быть охарактеризована	1. Механической скоростью бурения 2. Проходной на породоразрушающий инструмент 3. Чистым временем бурения одного метра 4. 1 и 3
6.	Физико-механические свойства горных пород, определяющие их буримость при вращательном способе	1. Динамическая прочность, абразивность 2. Крепость, абразивность 3. Твердость и трещиноватость 4. Упругость и пластичность
7.	Шпур – это	1. Скважина, пробуренная в породе, глубиной более 5 м и диаметром более 80 мм 2. Скважина, пробуренная в породе, глубиной менее 5 м и диаметром менее 80 мм 3. Скважина, пробуренная в породе, глубиной более 5 м и диаметром менее 80 мм 4. Скважина, пробуренная в породе, глубиной менее 5 м и диаметром более 80 мм
8.	При бурении горизонтально-направленных скважин для расширения пилотной скважины используются	1. Райберы 2. Райзеры 3. Римеры 4. Демпферы
9.	Как называются скважины для добычи твердых полезных ископаемых?	1. Опорные 2. Параметрические 3. Структурные 4. Геотехнологические
10.	Элемент, включаемый в состав компоновки между долотом и утяжеленными бурильными трубами (между коронкой и колонковой трубой) и способствующий разработке стенок скважины до номинального диаметра	1. центратор; 2. калибратор; 3. расширитель; 4. маховик

№	Вопросы	Варианты ответов
11.	Утяжеленные бурильные трубы предназначены для	1. передачи вращения от ротора к бурильным трубам; 2. облегчения бурильной колонны с целью увеличения глубины бурения; 3. создания осевой нагрузки на долото и восприятия максимальных нагрузок; 4. соединения элементов бурильной колонны с различными резьбами и диаметрами.
12.	Затраты времени на производство каких работ относятся к непроизводительному времени?	1. Спускоподъемные операции 2. Смена инструмента 3. Аварии 4. Всё выше перечисленное не относится
13.	Гидроударное бурение –	1. ударное бурение с нанесением ударной нагрузки на ПРИ ударным механизмом погружного пневмоударника; 2. ударное бурение с нанесением ударной нагрузки на ПРИ ударным механизмом погружного гидроударника; 3. ударно-вращательное бурение с нанесением ударной нагрузки на ПРИ ударным механизмом погружного гидроударника; 4. ударно-вращательное бурение с нанесением ударной нагрузки на ПРИ ударным механизмом погружного пневмоударника
14.	Какая схема циркуляции очистного агента легко осуществима и получила наибольшее распространение?	1. обратная; 2. призабойная; 3. забойная; 4. прямая
15.	Обсадная колонна, перекрывающая водоносные горизонты и неустойчивый верхний интервал скважины, называется	1. Промежуточной; 2. Кондуктором; 3. Эксплуатационной колонной; 4. Хвостовиком
16.	Наиболее герметичный тип соединений бурильных и обсадных труб	1. Замковый 2. Ниппельный 3. "Труба в трубу" 4. Муфтовый
17.	Очистка от крупной твердой фазы бурового раствора проводится в....	1. Гидроциклонах 2. Виброситах 3. Глиномешалках 4. Сепараторах
18.	Какие марки твердых сплавов используются в коронках при бурении скважин вращательным способом	1. ВК-4 2. ВК-8 3. ВК-11-ВК 4. ВК-11-В
19.	Какие марки твердых сплавов используются в коронках при бурении скважин ударно-вращательным способом	1. ВК-4 2. ВК-8 3. ВК-6 4. ВК-11-В

№	Вопросы	Варианты ответов
20.	Какие типы коронок применяются в породах I-IV категории по буримости	1. М 2. СМ 3. СТ 4. СА

Вариант № 3

№	Вопросы	Варианты ответов
1.	К основным факторам, определяющим конструкцию скважины, не относится	1. целевое назначение скважины; 2. категория по буримости и вид породоразрушающего инструмента; 3. способ бурения и параметры бурового оборудования; 4. способы заканчивания скважины и её эксплуатации
2.	Технологией бурения скважин называется -	1. способ, последовательность операций, связанных непосредственно с углублением скважины; 2. режим выполнения процессов и операций, связанных непосредственно с углублением скважины; 3. способ, последовательность и режим выполнения процессов и операций, связанных непосредственно с углублением скважины; 4. режим выполнения процессов и операций, несвязанных с углублением скважины.
3.	Ударно-вращательное бурение –	1. механическое вращательное бурение с осевой нагрузкой на ПРИ; 2. бурение с разрушением горной породы ударами при возвратном движении ПРИ; 3. бурение с разрушением горной породы ударами при возвратно-поступательном движении ПРИ; 4. механическое вращательное бурение с дополнительной ударной нагрузкой на ПРИ
4.	Частота вращения бурового снаряда –	1. параметр режима бурения, характеризующий число оборотов бурового снаряда; 2. параметр режима бурения, характеризующий число оборотов бурового снаряда в единицу времени; 3. параметр режима бурения, характеризующий угловую скорость; 4. параметр режима бурения, характеризующий число двойных ходов.
5.	Осевая нагрузка на ПРИ –	1. параметр режима бурения, характеризующий усилие вдоль оси скважины на единицу контактной площади ПРИ; 2. параметр режима бурения, характеризующий усилие вдоль оси бурового снаряда на ПРИ; 3. параметр режима бурения, характеризующий давление вдоль оси скважины на забой скважины; 4. параметр режима бурения, характеризующий давление вдоль оси бурового снаряда.

№	Вопросы	Варианты ответов
6.	Удельная нагрузка на ПРИ –	<ol style="list-style-type: none"> 1. параметр режима бурения, характеризующий усилие вдоль оси скважины на единицу контактной площади ПРИ; 2. параметр режима бурения, характеризующий усилие вдоль оси бурового снаряда на ПРИ; 3. параметр режима бурения, характеризующий усилие вдоль оси бурового снаряда на контактную площадь ПРИ; 4. параметр режима бурения, характеризующий давление вдоль оси скважины на забой скважины.
7.	Из какого материала изготавливаются легкосплавные бурильные трубы?	<ol style="list-style-type: none"> 1. 36Г2С; 2. 38ХНМ; 3. 40ХН; 4. Д16Т
8.	Подача промывочной жидкости –	<ol style="list-style-type: none"> 1. параметр режима бурения, характеризующий качество прокачиваемой в скважину промывочной жидкости буровым насосом; 2. параметр режима бурения, характеризующий количество прокачиваемой в скважину промывочной жидкости буровым компрессором; 3. параметр режима бурения, характеризующий количество прокачиваемой в скважину промывочной жидкости буровым насосом; 4. параметр режима бурения, характеризующий количество прокачиваемой из скважины промывочной жидкости буровым насосом.
9.	Параметры режима бурения подбирают в соответствии с –	<ol style="list-style-type: none"> 1. характером и физико-механическими свойствами пород, глубиной скважины и её состоянием; 2. типом ПРИ и его качеством; 3. возможностями применяемых технических средств; 4. 1,2 и 3.
10.	Керн –	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2,3 и 4; 2. колонка горной породы, образованная в результате бурения желонкой; 3. колонка горной породы, образованная в результате бурения округляющим долотом; 4. колонка горной породы, образованная в результате бурения кольцевым ПРИ.
11.	Пневмоударное бурение –	<ol style="list-style-type: none"> 1. ударное бурение с нанесением ударной нагрузки на ПРИ ударным механизмом погружного пневмоударника; 2. ударное бурение с нанесением ударной нагрузки на ПРИ ударным механизмом погружного гидроударника; 3. ударно-вращательное бурение с нанесением ударной нагрузки на ПРИ ударным механизмом погружного гидроударника; 4. ударно-вращательное бурение с нанесением ударной нагрузки на ПРИ ударным механизмом погружного пневмоударника

№	Вопросы	Варианты ответов
12.	Механическая скорость бурения –	<ol style="list-style-type: none"> 1. показатель величины проходки за время чистого бурения (углубки) и ликвидации скважины; 2. показатель величины проходки за время чистого бурения (углубки); 3. показатель величины проходки за время чистого бурения (углубки) и ликвидации аварий; 4. показатель величины проходки за время чистого бурения (углубки) и СПО.
13.	Что из перечисленного относится к породоразрушающему инструменту режуще-истирающего действия?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Шарошечные буровые долота и бурильные головки без смещения осей цапф; 2. Шарошечные буровые долота и бурильные головки со смещением осей цапф; 3. Алмазные и фрезерные буровые долота и бурильные головки; 4. Лопастные буровые долота и бурильные головки
14.	В маркировке шарошечных долот буквой В обозначается:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опоры шарошек изготавливаются на подшипниках с телами качения; 2. Опоры шарошек изготавливаются на двух и более подшипниках скольжения; 3. Опоры шарошек изготавливаются на одном подшипнике скольжения; 4. Маслонаполненные опоры с автоматической подачей смазки с герметизированными уплотнительными кольцами
15.	Рейсовая скорость бурения –	<ol style="list-style-type: none"> 1. показатель величины проходки за время всех производственных операций процесса бурения; 2. показатель величины проходки за время основных и вспомогательных операций процесса бурения; 3. показатель величины проходки за время основных операций процесса бурения; 4. показатель величины проходки за время вспомогательных операций процесса бурения.
16.	Техническая скорость бурения –	<ol style="list-style-type: none"> 1. проходка метров скважины за время всех производственных операций процесса бурения; 2. проходка метров скважины за время всех производственных и вспомогательных операций процесса бурения; 3. проходка метров скважины за время всех производственных и основных операций процесса бурения; 4. проходка метров скважины за время всех основных и вспомогательных операций процесса бурения.

№	Вопросы	Варианты ответов
17.	Коммерческая скорость бурения –	1. количество метров бурения за время всех операций буровых работ; 2. количество метров бурения за время всех операций буровых работ за исключением строительства вышек; 3. количество метров бурения за время всех операций буровых работ за исключением межучастковых перевозок оборудования; 4. количество метров бурения за время всех операций буровых работ за исключением строительства вышек и межучастковых перевозок оборудования.
18.	Шарошечные долота типа М предназначены для бурения...	1. Крепких и очень крепких пород. 2. Твердых и абразивных пород. 3. Мягких и средних малоабразивных пород. 4. Малоабразивных пород различной твердости.
19.	Переводники (переходники) предназначены для	1. передачи вращения от ротора к бурильным трубам; 2. облегчения бурильной колонны с целью увеличения глубины бурения; 3. создания осевой нагрузки на долото и восприятия максимальных нагрузок; 4. соединения элементов бурильной колонны с различными резьбами и диаметрами
20.	Цементация обсадных колонн проводится...	1. Перед введением скважины в эксплуатацию 2. Сразу после спуска в скважину 3. После вторичного вскрытия 4. В процессе бурения

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

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачёт)

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение более 50 % лекционных и 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 % лекционных и 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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Установки горизонтально-направленного бурения: справочник / составители А.А. Бер [и др.]. – Томск: ТПУ, 2018. – 208 с. – ISBN 978-5-4387-0830-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113202>

2. Рябчиков, С.Я. Технология и техника бурения геологоразведочных и геотехнологических скважин : учебное пособие / С.Я. Рябчиков, В.Г. Храменков, В.И. Брылин. – Томск : ТПУ, 2010. – 514 с. – ISBN 978-5-98298-614-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/10363>

3. Нескоромных, В.В. Бурение скважин : учебное пособие / В.В. Нескоромных. – Красноярск: СФУ, 2014. – 400 с. – ISBN 978-5-7638-3043-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/64593>

4. Новационные методы и средства измерения параметров бурения : монография / Б.А. Перминов, В.Б. Перминов, З.Х. Ягубов, Э.З. Ягубов. – Москва : Креативная экономика, 2019. – 186 с. – ISBN 978-5-907063-33-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/165518>

5. Демченко, И.И. Буровые станки для открытых горных работ : учебное пособие / И.И. Демченко, А.О. Муленкова. – 2-е изд., испр. и доп. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. – 120 с. – ISBN 978-5-7638-4250-0. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1818704>

6. Механическое оборудование для открытых горных работ. Конструкции буровых станков : учебное пособие / И.И. Демченко, В.Т. Чесноков, Т.В. Твердохлебова [и др.]. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. – 282 с. – ISBN 978-5-7638-4271-5. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1819672>

7. Катанов, И.Б. Буровзрывные работы на карьерах : учебное пособие / И.Б. Катанов, А.А. Сысоев. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 208 с. – ISBN 978-5-9729-0757-1. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1832042>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Современные технологии бурения на твердые полезные ископаемые : учебник / В.В. Нескоромных, М.С. Попова, П.Г. Петенев [и др.]. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. – 340 с. – ISBN 978-5-7638-4211-1. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1830726>

2. Физико-химическая геотехнология : учебник / В.В. Мельник, В.Г. Виткалов, Н.И. Абрамкин, Ю.М. Максименко. – Москва: Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2019. – 272 с. – ISBN 978-5-906953-12-4. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1222598>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. «Бурение скважин» Методические указания к практическим занятиям. http://ior.spmi.ru/system/files/pr/pr_1544401131.pdf

2. «Бурение скважин» Методические указания для самостоятельной работы. http://ior.spmi.ru/system/files/srs/srs_1543571023.pdf

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

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com>

2. Электронно-библиотечная система Znanium.com - <https://znanium.com>

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <http://biblioclub.ru>

4. Электронно-библиотечная система «Библиокомплектатор» (ЭБС IPRbooks) - <http://www.bibliocomplectator.ru>

5. Поисковые системы Google, Yandex, Rambler, Yahoo и др.

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.

Для проведения практических занятий аудитория с посадочными местами, не менее количества обучающихся в группе студентов. 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 (Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус 5 аудитория 7215): 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 (Учебный центр №2 аудитория 1238): 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 (Учебный центр №3 аудитория 315): 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 (Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус № 1 аудитория № 1212):

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. Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014.

2. Microsoft Office Std 2010 RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014)

3. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007).