

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
доцент **А.В. Козлов**

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БУРОВЫЕ СТАНКИ И БУРЕНИЕ СКВАЖИН

Уровень высшего образования:	Специалитет
Специальность:	21.05.02 Прикладная геология
Специализация:	Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых
Квалификация выпускника:	горный инженер-геолог
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент Дмитриев А.Н.

Рабочая программа дисциплины «Буровые станки и бурение скважин» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.02 Прикладная геология», утвержденного приказом Минобрнауки России № 953 от 12.08.2020 г.;

- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.02 Прикладная геология» специализация «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых».

Составитель _____ к.т.н., доцент А.Н. Дмитриев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры бурения скважин от 20.01.2021 г., протокол № 5.

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

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования _____ Ю.А. Дубровская

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса _____ А.Ю. Романчиков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

– приобретение знаний в области техники и технологии бурения разведочных скважин.

Основными задачами дисциплины являются:

– в изучении основных способов, технических средств и технологий бурения разведочных скважин, особенностей их опробования и исследования в разнообразных горно-геологических условиях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Буровые станки и бурение скважин» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.02 Прикладная геология» специализация «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых» и изучается в 9 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Буровые станки и бурение скважин», являются: «Общая геология», «Основы инженерной геологии», «Основы гидрогеологии», «Горнопромышленная геология», «Статистические методы в геологоразведочной практике», «Технология проведения горноразведочных выработок», «Горные машины и проведение горных выработок», «Буровзрывные работы».

Дисциплина «Буровые станки и бурение скважин» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Разведка и геолого-экономическая оценка полезных ископаемых», «Основы разработки месторождений твёрдых полезных ископаемых», «Экономика и организация геологоразведочных работ», «Правовые основы недропользования», «Геофизические методы поисков и разведки месторождений», «История развития геологических знаний».

Особенностью дисциплины является то, что знания, умения и компетенции, освоенные при изучении данной дисциплины должны проявиться в процессе подготовки выпускной квалификационной работы.

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

Процесс изучения дисциплины «Буровые станки и бурение скважин» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых, гражданском строительстве, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций.	ОПК-7	ОПК-7.1. Знать: основы горного дела и способы проходки горных выработок; взрывчатые вещества и способы их инициирования; технологии проходки горноразведочных, горных и добычных выработок;
		ОПК-7.2. Уметь: решать задачи по расчету основных и вспомогательных операций проходческого цикла, строительству и реконструкции горных предприятий;
		ОПК-7.3. Владеть: навыками работы с технической литературой, компьютерными программами и работы в сети Интернет; методами расчета технологических процессов проходки горных выработок, организации горных и добычных работ.

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен планировать, проектировать, организовывать геологоразведочные и горные работы, вести учет и контроль выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства, оперативно устранять нарушения производственных процессов	ОПК-10	ОПК-10.1. Знать: методы и средства, связанные с планированием, проектированием и организацией геологоразведочных и горных работ;
		ОПК-10.2. Уметь: обосновывать предложения по совершенствованию организации производства и оперативно устранять нарушения производственных процессов;
		ОПК-10.3. Владеть: навыками руководства и вести учет и контроль выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		5
Аудиторная работа, в том числе:	51	51
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	57	57
Работа в библиотеке	6	6
Подготовка к лекциям	17	17
Подготовка к лабораторным занятиям	16	16
Подготовка к дифференцированному зачету	18	18
Промежуточная аттестация – дифф. зачет (ДЗ)	ДЗ	ДЗ
Общая трудоёмкость дисциплины		
ак. час.	108	108
зач. ед.	3	3

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, лабораторные работы и 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	6	-	4	6
Раздел 2 «Технические средства для бурения разведочных скважин»;	28	6	-	6	16
Раздел 3 «Очистные агенты и тампонажные смеси»;	14	4	-	2	8
Раздел 4 «Технология бурения скважин»;	30	10	-	2	18
Раздел 5 «Методы повышения качества опробования скважин»;	12	4	-	2	6
Раздел 6 «Осложнения и аварии при бурении скважин».	8	4	-	1	3
Итого:	108	34	-	17	57

4.2.2.Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
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 разведочных 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.	6
2	Технические средства для бурения разведочных скважин	Породоразрушающий и технологический инструмент. Буровые твердосплавные и алмазные коронки. Долота. Колонковые, бурильные и обсадные трубы. Устройство и области их применения. Установки колонкового бурения, состав, классификация, области применения. Особенности конструкции буровых станков шпиндельного типа. Буровые установки роторного типа, устройство и области их применения. Буровые установки ударно-механического бурения, устройство и области их применения. Комбинированные буровые установки, устройство и области их применения. Буровые насосы,	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		устройство и области их применения. Спуско-подъёмные сооружения и механизмы. Вспомогательное оборудование.	
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. Тампонажные материалы. Цементирование обсадных колонн. Консервация и ликвидация скважин.	4
4	Технология бурения скважин	Технология вращательного колонкового бурения твердосплавным и алмазным породоразрушающим инструментом. Особенности бескернового бурения разведочных скважин. Методы, технология и организация буровых работ с использованием съемного инструмента. Технология бурения разведочных скважин с непрерывным выносом керна и шлама циркуляционным потоком. Особенности технологии бурения с использованием забойных ударных машин. Технология бурения скважин с продувкой сжатым воздухом и с применением газожидкостных смесей ГЖС. Особенности технологии бурения горизонтальных скважин и скважин из подземных горных выработок. Технология ударно-канатного способа бурения скважин в рыхлых и скальных породах. Бурение неглубоких скважин. Глубокое вращательное бурение разведочных скважин.	10
5	Методы повышения качества опробования скважин	Классификации горных пород и геолого-технических условий по сложности опробования геологоразведочных скважин. Способы и технические средства отбора керновых и шламовых проб из разведочных скважин. Способы вскрытия и опробования водоносных горизонтов. Способы отбора образцов горных пород и грунтов с ненарушенной структурой. Общие сведения о кернометрии.	4
6	Осложнения и аварии при бурении скважин	Общая классификация осложнений и аварий при бурении разведочных скважин, роль объективных и субъективных факторов. Особенности технологии бурения скважин в условиях поглощения промывочной жидкости, в глинистых и неустойчивых горных породах, в соленосных толщах. Технология бурения скважин в многолетнемерзлых породах и льдах. Аварии с породоразрушающим инструментом, бурильными,	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		колонковыми и обсадными трубами, методы диагностики, предупреждения и ликвидации. Аварии с поверхностным оборудованием	
Итого:			34

4.2.3. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине «Буровые станки и бурение скважин» учебным планом не предусмотрены.

4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Разделы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Изучение геолого-технических условий бурения и физико-механических свойств горных пород.	4
2	Раздел 2	Разработка конструкции скважины для заданных геологических и гидрогеологических условий	2
3	Раздел 2	Изучение конструкций породоразрушающего инструмента, бурильных и обсадных колонн. Обоснование их выбора для конкретных геологических условий	2
4	Раздел 2	Обоснование выбора бурового оборудования для конкретных геолого-технических условий	2
5	Раздел 3	Определение параметров промывочных и тампонажных растворов	2
6	Раздел 4	Разработка технологических режимов бурения	2
7	Раздел 5	Изучение технических средств отбора керна и шлама	2
8	Раздел 1-6	Разработка геолого-технологического наряда на бурение скважины	1
Итого:			17

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) 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.

Лабораторные работы. Цели лабораторных занятий:

-углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

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

Консультации (текущая консультация, накануне дифф. 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.

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

1. Какая форма организации труда на буровых работах?
2. Какими показателями оценивается производительность труда на буровых работах?
3. Пояснить систему планово-предупредительных ремонтов.
4. Что такое график буровых работ?
5. Кто входит в комиссию по приёмке буровой вышки и оборудования после монтажа?
6. Как осуществляется организация водоснабжения на буровых работах?
7. Как осуществляется организация снабжения глинистым раствором на буровых работах?
8. Как осуществляется организация процесса цементирования скважин?
9. Как осуществляется организация энергоснабжения буровых работ?
10. Как осуществляется выбор оборудования и расчёт необходимого количества станков?
11. Перечислить категории горных пород по буримости.
12. Какая классификация горных пород по трещиноватости?

Раздел 2

1. Пояснить классификацию буровых установок (станков) по типу вращателя.
2. Что такое “ход шпинделя”?
3. Как обеспечивается вскрытие устья скважины для проведения СПО при использовании шпиндельных вращателей?
4. Какие максимальные диаметры скважин при бурении станками со шпиндельным вращателем?
5. Под каким углом к горизонту позволяет бурить шпиндельный вращатель?
6. В каких геологических разрезах шпиндельные вращатели менее эффективны?
7. Перечислить преимущества подвижных вращателей.
8. Выполнение каких технологических операций обеспечивает система верхнего привода?
9. Где используются буровые установки с роторным вращателем?
10. Как производится регулирование осевой нагрузки при роторном бурении?
11. Какой основной параметр классификации буровых установок по типоразмерам параметрического ряда?
12. Какой основной параметр классификации буровых станков по типоразмерам параметрического ряда?
13. Какая область применения установок ударно-канатного бурения?
14. Перечислить основные узлы станка ударно-канатного бурения.
15. Какой начальный диаметр скважины при ударно-канатном способе бурения?
16. Какое назначение промывочного насоса?
17. Какие требования предъявляются к промывочным насосам?
18. Из чего состоит насосная установка?
19. Пояснить принцип действия поршневого насоса.
20. Пояснить принцип действия плунжерного насоса.
21. Чем обеспечивается герметичное, подвижное соединение бурового рукава от насоса с бурильной колонной?
22. Что установлено на нагнетательной линии для выравнивания пульсаций давления нагнетания?
23. В чём принципиальное отличие поршневых насосов от плунжерных?
24. Чем снабжён насос для контроля за давлением?
25. Что входит в приводную часть насоса?

26. Что входит в гидравлическую часть насоса?
27. Какой тип очистного агента применяется при бурении твёрдосплавными коронками?
28. Какой тип очистного агента применяется при бурении алмазными коронками?
29. Перечислить типы твёрдосплавных и алмазных коронок.
30. Указать область применения вышеуказанных буровых коронок.
31. К чему приводит недостаточное количество промывки?
32. К чему приводит избыточное количество промывки?
33. На что по своему назначению разделяются алмазы, расположенные в матрице алмазной коронки?
34. Каких размеров в геологоразведочном бурении допускается применение алмазного ПРИ (по диаметру)?
35. Пояснить, как абразивность горных пород вызывает необходимость выбора соответствующей твёрдости матрицы алмазной коронки?
36. Как осуществляется срыв керна при твёрдосплавном бурении?
37. Из чего состоит буровой снаряд для ударно-канатного бурения?
38. Какие типы долот применяются при ударно-канатном бурении и перечислите область их применения?
39. Что используется для удаления разрушенной породы с забоя скважины при ударно-канатном бурении?
40. Какие требования к длине каната и какие их типы используются при ударно-канатном бурении?
41. Перечислить элементы конструкции шарошечных долот.
42. На что подразделяются шарошечные долота по числу шарошек?
43. Какие компоновки бурового снаряда при бурении скважин шарошечным долотом и область их применения?
44. Что подаётся на забой через колонну бурильных труб?
45. Какое предназначение УБТ?
46. Для чего используются колонны обсадных труб?
47. Для чего предназначены легкосплавные бурильные трубы?
48. Что применяется для соединения отдельных бурильных труб в свечи?
49. Чем соединяются свечи в колонну?
50. Какие материалы применяются для изготовления бурильных и обсадных труб?
51. Какие существуют соединения бурильных труб?
52. Какие существуют соединения обсадных труб?
53. Какой бывает наружный диаметр у ТБСУ?
54. Перечислить наружные диаметры колонковых труб.

Раздел 3

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. Чем не обладает истинная жидкость по сравнению с промывочной?
7. Какие химические реагенты добавляют в промывочную жидкость для регулирования и улучшения её параметров?
8. Перечислить основные типы промывочных агентов.
9. В чём и где осуществляется приготовление бурового раствора?
10. Пояснить технологическую цепочку очистки бурового раствора от шлама.

Раздел 4

1. Какие основные технологические параметры режима бурения?
2. Какого действия выпускаются гидроударники?
3. Для чего предназначен эжектор и где он устанавливается в буровом снаряде?

4. Где используется комплекс оборудования КГК?
5. Пояснить принцип работы ССК и КССК.
6. Какое буровое оборудование применяется при использовании комплекса ССК?
7. Какие трубы используются в комплексе ССК?
8. Какие трубы используются в комплексе КССК?
9. В чём заключается суть метода направленного бурения?
10. Какие геологические, технические и технологические причины искривления скважин?
11. Какое назначение инклинометров оперативного контроля?
12. Какие основные признаки, указывающие на значительное искривление скважин?
13. Какие технические средства и технологические приёмы для искусственного искривления?
14. С какой целью в буровой снаряд включают гидроударники и пневмоударники?
15. Пояснить ударно-вращательный способ бурения.
16. Пояснить вращательно-ударный способ бурения.
17. Чем достигается уменьшение интенсивности искривления скважин?
18. Чем достигается увеличение интенсивности искривления скважин?

Раздел 5

1. Какие факторы являются основными, определяющие конструкцию скважин для водоснабжения?
2. Что означает скважность фильтра?
3. Какое основное назначение фильтра?
4. Из чего состоит фильтр?
5. Перечислить типы фильтров и область их применения.
6. Какие способы установки фильтра?
7. Какая область применения погружных артезианских насосов?
8. Что такое эрлифт?
9. Где используется бурение бесфильтровых скважин?
10. Когда приступают к вскрытию водоносного горизонта?
11. Какое назначение двойных колонковых труб?
12. Каких типов выпускаются двойные колонковые трубы и область их применения?
13. Пояснить особенности бурения в осложнённых условиях.

Раздел 6

1. Перечислить типы причин по которым возникают аварии в скважине.
2. Какие меры принимают при возникновении аварии?
3. Для чего предназначен гидравлический труборез?
4. Для чего предназначена гидравлическая самоосвобождающаяся труболовка?
5. Для чего предназначена фрезерная коронка?
6. Для чего предназначен метчик с направляющим кожухом?
7. Какой аварийный инструмент применяют при обрыве бурильных труб?
8. Какой аварийный инструмент применяют при обрыве троса?
9. Как ликвидируется прихват бурового снаряда в скважине?
10. Чем осуществляется подъём при попадании в скважину металлических предметов?

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

1. Физико-механические свойства проходимых горных пород;
2. Проектирование конструкции скважины;
3. Выбор и обоснование способа бурения и профиля скважин;
4. Выбор бурового инструмента и оборудования;
5. Проектирование технологического режима бурения;
6. Задачи решаемые очистным агентом при бурении скважин;
7. Мероприятия по предупреждению и ликвидации осложнений при освоении скважины;
8. Мероприятия по повышению выхода керна при бурении скважин;
9. Оснастка талевой системы;
10. Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий при бурении скважин.

6.2.2. Примерные тестовые задания к дифф. зачёту

Вариант 1

№	Вопросы	Варианты ответов
1.	Назначение переходников	1. Соединение бурильных труб с колонковой 2. Соединение бурильных труб с обсадной 3. Соединение бурильных труб между собой 4. Соединение обсадных труб
2.	Назначение кернорвателей	1. Перевод керна в колонковую трубу 2. Предохранение керна от разрушения 3. Срыв керна и его удержание в колонковой 4. Предохранение керна от заклинивания
3.	Понятие кронблок	1. Подвижный блок роликов талевого системы 2. Рама крепления блока роликов 3. Штангоподъёмное устройство 4. Неподвижный блок роликов талевого системы
4.	Понятие талевый блок	1. Неподвижный блок роликов талевого оснастки 2. Рама подвижной части талей 3. Талевая оснастка 4. Подвижный блок роликов талевого системы
5.	Устройство для захвата и спуско-подъёма бурильных труб	1. Сальник 2. Крюк 3. Домкрат 4. Элеватор
6.	Назначение сальника-вертлюга	1. Промывка скважины в процессе бурения 2. Соединение бурильных труб с колонковой трубой 3. Соединение нагнетательного шланга с вращателем для подачи промывочной жидкости в скважину 4. Соединение нагнетательного шланга с вращающейся бурильной колонной для промывки скважины
7.	Назначение двойных колонковых труб	1. Повышение выхода керна при бурении слабосвязных, мягких или трещиноватых горных пород 2. Повышение выхода керна при бурении монолитов 3. Устранение поглощения промывочной жидкости 4. Бурение интервалов полезного ископаемого
8.	Число категорий горных пород по буримости в колонковом бурении	1. Семь 2. Двенадцать 3. Девять 4. Десять
9.	Основные, применяемые в практике промывочные жидкости	1. Растворы с добавкой абразивных частиц 2. Утяжелённые растворы 3. Растворы с малой плотностью 4. Вода, глинистые и азрированные растворы, со специальными добавками, химически обработанные
10.	Поверхностная прочность горных пород	1. Динамическая прочность 2. Крепость

№	Вопросы	Варианты ответов
		3. Твердость 4. Абразивность
11.	Свойство горных пород сопротивляться какому-то одному виду нагрузки	1. Динамическая прочность 2. Крепость 3. Твердость 4. Абразивность
12.	Способность горных пород изнашивать породоразрушающий инструмент	1. Динамическая прочность 2. Крепость 3. Твердость 4. Абразивность
13.	Способность горных пород сопротивляться нескольким видам нагрузки	1. Динамическая прочность 2. Крепость 3. Твердость 4. Абразивность
14.	Способность горных пород сопротивляться ударным нагрузкам	1. Динамическая прочность 2. Крепость 3. Твердость 4. Абразивность
15.	Соединение бурильных труб при бурении одинарными колонковыми снарядами с алмазными коронками	1. Ниппельное 2. Муфто-замковое 3. Муфтовый 4. "Труба в трубу"
16.	Соединение бурильных труб при бурении скважин твердосплавными коронками	1. Ниппельное 2. Муфто-замковое 3. Муфтовый 4. "Труба в трубу"
17.	Соединение бурильных труб при бурении скважин снарядами ССК	1. Ниппельное 2. Муфто-замковое 3. Муфтовый 4. "Труба в трубу"
18.	Соединение колонковых и обсадных труб геологоразведочного стандарта	1. Ниппельное 2. Муфто-замковое 3. Муфтовый 4. "Труба в трубу" 5. Ниппельно-замковое
19.	Соединение обсадных труб при бурении глубоких скважин	1. Ниппельное 2. Муфто-замковое 3. Муфтовый 4. "Труба в трубу"
20.	Понятие угол наклона скважины	1. Зенитный угол 2. Угол между касательной к оси скважины и горизонталью в той же точке 3. Азимутальный угол 4. Угол отклонения оси скважины от вертикали

Вариант 2

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

№	Вопросы	Варианты ответов
2.	Какие типы коронок применяются в породах V-VII категории по буримости не абразивных	1. М 2. СМ 3. СТ 4. СА
3.	Какие типы коронок применяются в породах V-VII категории по буримости абразивных	1. М 2. СМ 3. СТ 4. СА
4.	Какие типы коронок применяются в породах VIII-IX категории по буримости мало абразивных	1. М 2. СМ 3. СТ 4. СА
5.	Какие типы коронок применяются в породах I-VII категорий по буримости и в VIII-IX категорий не абразивных	1. М 2. СМ 3. СТ 4. СА
6.	Какие типы коронок применяются в малоабразивных трещиноватых породах VI-VIII категории по буримости	1. М 2. СМ 3. СТ 4. СА
7.	Какой тип коронок применяется в породах VIII-IX категорий по буримости мало абразивных	1. А3 2. А4 3. И3 4. И4 5. И5
8.	Какой тип коронок применяется в породах X-XII категорий по буримости мало абразивных	1. А4 2. И3 3. И4 4. И5
9.	Какой тип коронок применяется в породах X-XII категорий по буримости абразивных	1. А4 2. И3 3. И4 4. И5
10.	Какой тип коронок применяется в породах X-XII категорий по буримости весьма абразивных	1. А4 2. И3 3. И4 4. И5
11.	Наиболее распространенные диаметры бурения разведочных скважин алмазными коронками	1. 200-600 мм. 2. 59-76 мм. 3. 76-112 мм. 4. 75-200 мм
12.	Наиболее распространенные диаметры колонкового бурения твердосплавным инструментом	1. 200-600мм. 2. 59-76 мм. 3. 76-112 мм. 4. 75-200 мм
13.	Наиболее распространенные диаметры ударно-канатного бурения скважин	1. 200-600мм. 2. 76-112 мм. 3. 75-200 мм 4. > 150 мм

№	Вопросы	Варианты ответов
14.	Наиболее распространенные диаметры роторного бурения с обратной промывкой	1. 200-600мм. 2. 76-112 мм. 3. 75-200 мм 4. > 150 мм
15.	Наиболее распространенные диаметры бурения скважин шнековым способом	1. 59-76 мм. 2. 76-112 мм. 3. 75-200 мм 4. > 150 мм
16.	Какой тип очистного агента используется при бурении алмазным породоразрушающим инструментом	1. Вода, СОЖ 2. Утяжеленные глинистые растворы 3. Глинистые растворы 4. Сжатый воздух
17.	Какой тип очистного агента используется при вскрытии горизонтов с аномально высокими пластовыми давлениями	1. Вода, СОЖ 2. Утяжеленные глинистые растворы 3. Глинистые растворы 4. Сжатый воздух
18.	Какой тип очистного агента используется при бескерновом бурении в мягких породах	1. Вода, СОЖ 2. Утяжеленные глинистые растворы 3. Глинистые растворы 4. Сжатый воздух
19.	Какой тип очистного агента используется при бурении скважин глубиной до 300 м в сухих разрезах	1. Вода, СОЖ 2. Утяжеленные глинистые растворы 3. Глинистые растворы 4. Сжатый воздух
20.	Какой тип очистного агента используется при бурении твердосплавными коронками	1. Вода, СОЖ 2. Утяжеленные глинистые растворы 3. Глинистые растворы 4. Сжатый воздух

Вариант 3

№	Вопросы	Варианты ответов
1.	Параметр, определяющий гидравлические сопротивления при циркуляции в скважине очистного агента	1. Вязкость 2. Водоотдача 3. Статическое напряжение сдвига 4. Содержание песка
2.	Параметр очистного агента, определяющий величину гидростатического давления в скважине	1. Плотность 2. Вязкость 3. Статическое напряжение сдвига 4. Содержание песка
3.	Параметр очистного агента, определяющий возможность удержания шлама при остановках циркуляции	1. Плотность 2. Вязкость 3. Водоотдача 4. Статическое напряжение сдвига
4.	Параметр очистного агента, определяющий величину его загрязнения в процессе бурения	1. Плотность 2. Вязкость 3. Статическое напряжение сдвига 4. Содержание песка
5.	Какой параметр очистного агента определяет вероятность	1. Вязкость 2. Водоотдача

№	Вопросы	Варианты ответов
	осложнений при бурении в глинистых породах	3. Статическое напряжение сдвига 4. Содержание песка
6.	Параметр очистного агента, определяющий устойчивость и проницаемость пород в стенках скважины	1. Вязкость 2. Водоотдача 3. Статическое напряжение сдвига 4. Толщина и плотность глинистой корки
7.	Размерность удельной нагрузки при расчете осевой нагрузки для однослойных алмазных коронок	1. Н/резец 2. Н/площадь торца коронки (долота) 3. Н/алмаз 4. Н/диаметр коронки (долота) в см
8.	Размерность удельной нагрузки при расчете осевой нагрузки для импрегнированных алмазных коронок	1. Н/резец 2. Н/площадь торца коронки (долота) 3. Н/алмаз 4. Н/диаметр коронки (долота) в см
9.	Размерность удельной нагрузки при расчете осевой нагрузки для твердосплавных коронок	1. Н/резец 2. Н/площадь торца коронки (долота) 3. Н/алмаз 4. Н/диаметр коронки (долота) в см
10.	Размерность удельной нагрузки при расчете осевой нагрузки для шарошечных долот	1. Н/резец 2. Н/площадь торца коронки (долота) 3. Н/алмаз 4. Н/диаметр коронки (долота) в см
11.	Рациональная область бурения скважин вибрационным способом	1. I-IV категория, глубина до 15-25 м. 2. I-VI категория, глубина до 20-40 м. 3. I-VI категория, глубина до 70 м. 4. I- XII категория, глубина до 3000 м.
12.	Рациональная область бурения скважин колонковым ударно-канатным (забивным) способом	1. I-IV категория, глубина до 15-25 м. 2. I-VI категория, глубина до 20-40 м. 3. I-VI категория до 50 м. 4. I-VI категория, глубина до 70 м.
13.	Рациональная область бурения скважин ручными комплектами	1. I-IV категория, глубина до 15-25 м. 2. I-VI категория, глубина до 20-40 м. 3. IVI категория до 50 м. 4. I-VI категория, глубина до 70 м.
14.	Рациональная область бурения скважин шнековыми снарядами	1. I-IV категория, глубина до 15-25 м. 2. I-VI категория, глубина до 20-40 м. 3. IVI категория до 50 м. 4. I-VI категория, глубина до 70 м.
15.	Рациональная область бурения скважин колонковым вращательным способом	1. I-IV категория, глубина до 15-25 м. 2. I-VI категория, глубина до 20-40 м. 3. I-VI категория, глубина до 70 м. 4. I- XII категория, глубина до 3000 м.
16.	Относительная важность режимных параметров при бурении ударно-вращательным способом	1. Осевая нагрузка, частота вращения 2. Частота вращения, осевая нагрузка 3. Частота и величина ударного импульса 4. Величина и частота ударного импульса
17.	Относительная важность режимных параметров при бурении вращательно-ударным способом	1. Осевая нагрузка, частота вращения 2. Частота вращения, осевая нагрузка 3. Частота и величина ударного импульса 4. Величина и частота ударного импульса

№	Вопросы	Варианты ответов
18.	Относительная важность режимных параметров при бурении алмазными коронками	1. Осевая нагрузка, частота вращения 2. Частота вращения, осевая нагрузка 3. Частота и величина ударного импульса 4. Величина и частота ударного импульса
19.	Относительная важность режимных параметров при бурении твердосплавными коронками	1. Осевая нагрузка, частота вращения 2. Частота вращения, осевая нагрузка 3. Частота и величина ударного импульса 4. Качество бурового раствора
20.	Относительная важность режимных параметров при бурении скважин в неустойчивых породах	1. Осевая нагрузка, частота вращения 2. Частота вращения, осевая нагрузка 3. Частота и величина ударного импульса 4. Качество бурового раствора

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

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифференцированного зачета)

Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий дифференцированного зачета:

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Современные технологии бурения на твёрдые полезные ископаемые: Учебник для студентов обучающимся по направлению подготовки 21.05.03 «Технология геологической разведки», специализации «Технология и техника разведки МПИ» /В.В. Нескоромных, М.С. Попова, П.Г. Плетнёв, А.Л. Неверов, А.Е. Головченко.; Сиб. Федер. ун-т, ин-т гор. дела, геологии и геотехнологий. – Красноярск: СФУ, 2020. – 339 с.

2. *Нескоромных В.В.* Бурение скважин. Учебное пособие. Изд-во: ИНФРА-М, 2015. – 352 с.

3. *Нескоромных В.В.* Проектирование скважин на твёрдые полезные ископаемые. Учебное пособие. Второе издание, переработанное и дополненное. Изд-во: ИНФРА-М, 2015. – 327 с.

4.Справочник по бурению геологоразведочных скважин / И.С. Афанасьев, Г.Л. Блинов, Н.Н. Бухарев, Н.Г. Егоров, Э.К. Егоров, О.В. Иванов, А.И. Кукес, Ю.Т. Морозов, А.И. Осецкий, П.П. Пономорёв. – СПб: Недра, 2020. – 712 с.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Алмазосберегающая технология бурения/ Г.А. Блинов, В.И. Васильев, М.Г. Глазов и др. - Л., Недра, 1989.

2. *Бродов Г.С.* Буровые станки и бурение скважин: учебное пособие/Г.С. Бродов, Н.И. Васильев, А.Н. Дмитриев – СПб: Изд-во «Лема», 2011 – 269 с.

3. *Будюков Ю.Е., Власюк В.И., Спиринов В.И.* Алмазный породоразрушающий инструмент. – Тула: ИПП «Гриф и К», 2005. – 288 с.

4. *Васильев В.И., Блинов Г.А., Пономарев П.П.* Инструктивные указания по бурению геологоразведочных скважин на твердые полезные ископаемые. Л.: ВИТР. 1987.

5. *Волков А.С.* Машинист буровой установки. Учебное и справочное пособие: ВИЭМС, МПР России, 2003 – 640 с.

6. *Денисов В.Н., Блинов Г.А. Роголёв В.А.* Защита производственной и природной среды при геологоразведочном бурении, МАНЭБ, 2000 – 411 с.

7. *Ганджумян Р.А.* Практические расчеты в разведочном бурении. М.: Недра, 1994. - 253 с.

9. *Горшков Л.К., Климов В.Я., Козлов А.В.* Проектирование процессов бурения скважин с применением ЭВМ. - ЛГИ, Л., 1990.

10. *Ивачев Л.М.* Промывочные жидкости и тампонажные смеси: Учебник для вузов. - М.:Недра, 1987.

11. *Корнилов Н.И.* Буровой инструмент для геологоразведочных скважин: Справочник./ под ред. Н.И. Корнилова. - М.: Недра, 1990. - 395 с.

12. *Кудряшов Б.Б., Кирсанов А.И.* Бурение разведочных скважин с применением воздуха - М.: Недра. 1990. - 263 с.

13. *Кудряшов Б.Б., Чистяков В.К., Литвиненко В.С.* Бурение скважин в условиях изменения агрегатного состояния горных пород. – Л.: Недра, 1991.

14. *Кудряшов Б.Б., Яковлев А.М.* Бурение скважин в осложненных условиях. - М., Недра,1988.

15. Методы, технология и организация буровых работ с использованием съёмного инструмента/ В.П. Онищин, Г.А. Блинов, В.Г. Вартыкян и др. - Л., Недра, 1990. – 268 с.

16. *Михайлова Н.Д.* Техническое проектирование колонкового бурения. - М., Недра, 1985.– 197 с.

17. *Морозов Ю.Т.* Методика и техника направленного бурения скважин на твердые полезные ископаемые. – Л.: Недра, 1987. – 221 с.

18. *Пономарев П.П., Каулин В.А.* Отбор кернa при колонковом геологоразведочном бурении. - Л.: Недра, 1989, 256 с.

19. *Пономарев П.П., Каулин В.А., Власюк В.И.* Технические средства и технологии отбора кернa высокого качества при бурении скважин. - М.: 2003. – 116 с.: (Техн., технол. и организ. геологоразвед. работ). Обзор ООО «Геоинформцентр». – 116 с.

20. Правила безопасности при геологоразведочных работах. - М., Недра, 1983.
21. Разведочное бурение: Учеб. для вузов. /А.Г. Калинин, О.В. Ошкордин, В.М. Питерский, Н.В. Соловьёв. М.: ООО "Недра-Бизнесцентр", 2000. - 748 с.
22. Рябчиков С.Я. Технология и техника бурения геологоразведочных и геотехнологических скважин: учебное пособие/С.Я. Рябчиков, В.Г. Храменков, В.И. Брылин – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010 – 514 с.
23. Соловьёв Н.В. Бурение разведочных скважин/ Н.В. Соловьёв, В.В. Кривошеев, Д.Н. Башкатов и др. – М: Высш. школа, 2007. – 904 с.
24. Справочник инженера по бурению геологоразведочных скважин: В 2-х томах. Под общей редакцией Е.А. Козловского. - М., Недра, 1984.
25. Справочник по бурению геологоразведочных скважин. - СПб.: ООО Недра, 2000. - 712 с.
26. Сулакишин С.С. Бурение геологоразведочных скважин. Учебник для вузов. - М.: Недра, 1994. – 432 с.
27. Сулакишин С.С. Бурение геологоразведочных скважин: Справочное пособие. - М., Недра, 1991.
28. Технология и техника разведочного бурения (учебник)/ Ф.А. Шамшев, С.Н. Тараканов Б.Б. Кудряшов и др. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1983. - 560 с.
29. Чистяков В.К. Бурение разведочных скважин (текст лекций): Учеб. пособие. - Л.: ЛГИ, 1985. - 63 с.
30. Юшков А.С., Пилипец В.И. Геологоразведочное бурение: учебное пособие. - Донецк: Норд-Пресс, 2004 – 264 с.
31. Яковлев А.М., Николаев Н.И. Очистные агенты и оперативное тампонирование скважин: учебное пособие. - ЛГИ, Л.: 1990. - 98 с.
32. Ясов В.Г., Мыслюк М.А. Осложнения в бурении: справочник. - М.: Недра, 1999. - 534 с.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Дмитриев А.Н. «Буровые станки и бурение скважин»: Методические указания к лабораторным работам / А.Н. Дмитриев, А.В. Подоляк. - СПб: Санкт-Петербургский горный университет, 2016. – 16 с.

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 «Руконт»». <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

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):

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).