

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 **О.И. Казанин**

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО

Уровень высшего образования:	Специалитет
Специальность:	21.05.04 Горное дело
Направленность (профиль):	Взрывное дело
Квалификация выпускника:	горный инженер (специалист)
Форма обучения:	очная
Составитель:	доц. Д.А. Илюхин

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Маркшейдерское дело» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО - специалитет по специальности «21.05.04 Горное дело», утвержденного приказом Минобрнауки России № 987 от 12.08.2020 г.;
- на основании учебного плана специалитета по специальности 21.05.04 «Горное дело» направленность (профиль) «Взрывное дело».

Составитель _____

к.т.н., доцент Д.А. Илюхин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры взрывного дела от 31.01.2021г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой _____

к.т.н., доцент

О.И. Казанин

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела
лицензирования, аккредитации и
контроля качества образования _____

Ю.А. Дубровская

Начальник отдела методического
обеспечения учебного процесса _____

к.т.н.

А.Ю. Романчиков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Маркшейдерское дело» является получение студентами знаний о теоретических основах маркшейдерского дела и их практическом применении. Курс направлен на формирование у будущего горного инженера знаний и навыков, необходимых для работы с горно-графической документацией, основ работы с маркшейдерско-геодезическим оборудованием, выполнения базовых маркшейдерских съёмок, а также знаний об инженерно-технических задачах, стоящих перед маркшейдерской службой на горнодобывающих предприятиях.

Цель изучения дисциплины «Маркшейдерское дело» достигается посредством решения ряда связанных теоретических и практических задач, в том числе: изучение задач и способов их решений маркшейдерской службой на разных этапах освоения и разработки месторождений открытым и подземным способами, методы съёмки с использованием современных приборов, методики обеспечения буровзрывных работ и подсчета объемов, программах, с которыми работают маркшейдеры на предприятии.

По итогам прохождения комплекса теоретических и практических занятий формируется у студента связное представление о роли маркшейдерской службы в структуре горнодобывающего предприятия для осуществления его нормального функционирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Маркшейдерское дело» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.04 Горное дело» и изучается в 5 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Маркшейдерское дело» являются «Начертательная геометрия», «Геология», «Геодезия», «Высшая математика», «Введение в информационные технологии».

Дисциплина «Маркшейдерское дело» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Компьютерное моделирование взрывных процессов», «Методы исследования гранулометрического состава взорванной горной массы».

Особенностью дисциплины является вовлечение студентов в решение маркшейдерских задач с применением маркшейдерско-геодезических приборов, осуществляемое в рамках курса практических занятий.

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

Процесс изучения дисциплины «Маркшейдерское дело» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способность выполнять анализ инженерных изысканий и технико-экономическую оценку условий проведения взрывных работ; определять и выбирать	ПКС-3	ПКС-3.1. Знать методы анализа инженерных изысканий для и технико-экономической оценки условий проведения буро-взрывных работ; способы выбора проектных решений, средств и материалов, методы расчета параметров буровзрывного комплекса ПКС-3.2. Уметь анализировать результаты инженерных изысканий; производить технико-экономическую оценку условий проведения взрывных работ; обосновывать

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
обоснованные решения и основные параметры буровзрывного комплекса, производить расчет параметров и обоснование выбранных проектных решений		выбранные проектные решения и средства достижения конечных целей при реализации работ по буровзрывному комплексу ПКС-3.3. Владеть методами оценки результатов инженерных изысканий, условий проведения взрывных работ; владеть навыками выбора обоснованных решений и выбора рациональных параметров при реализации работ по буровзрывному комплексу
Разработка и согласование технических решений и проектной документации в области ведения взрывных работ	ПКС-4	ПКС-4.1. Знать состав, содержание и требования к горно-графической и проектной документации по основным и сопутствующим видам профессиональной деятельности в области горного и взрывного дела на объектах строительства, нефте-газодобычи и разработки месторождений открытым и подземным способом ПКС-4.2. Уметь использовать, разрабатывать и оформлять рабочую и проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов и актов в области профессиональной деятельности ПКС-4.3. Владеть расчетными и аналитическими навыками для обоснования проектных решений по комплексу буровзрывных работ и составления проектной документации

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		5
Аудиторная работа, в том числе:	68	68
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	40	40
Подготовка к лекциям	6	6
Подготовка к практическим занятиям	6	6
Выполнение курсовой работы	20	20
Подготовка к зачету	8	8
Промежуточная аттестация	КР, 3	КР, 3
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак. час.	108
	зач. ед.	3

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, курсовая работа 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 маркшейдерском обеспечении горных работ»	28	12	8	-	8
Раздел 2 «Маркшейдерское обеспечение буровзрывных работ и технологических процессов добычи полезного ископаемого при разработке месторождений»	58	16	20	-	22
Раздел 3 «Маркшейдерское обеспечение безопасности ведения горных работ»	22	6	6	-	10
Итого:	108	34	34	-	40

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Общие сведения о маркшейдерском обеспечении горных работ	Тема 1. Понятие и история маркшейдерского дела. История развития маркшейдерского дела как науки и специальности. Тема 2. Маркшейдерские опорные и съемочные сети. Маркшейдерские съемки. Тема 3. Виды подземных маркшейдерских съемок. Теодолитная съемка. Съемка подробностей. Ориентирование подземных ходов. Передача высотных отметок. Вертикальные съемки выработок.	12
2	Маркшейдерское обеспечение буровзрывных работ и технологических процессов добычи полезного ископаемого при разработке месторождений	Тема 4. Обеспечение проходки подземных горных выработок. Маркшейдерский замер. Вынос в натуру и съемка скважин. Тема 5. Особенности обеспечения открытых горных работ. Цели и задачи маркшейдерской службы. Тема 6. Методы создания маркшейдерских сетей. Тема 7. Тахеометрическая съемка. Тема 8. GNSS измерения. Тема 9. Лазерно-сканирующие и фотограмметрические съёмки. Тема 10. Маркшейдерское обеспечение буровзрывных работ на карьерах. Тема 11. Горно-геологические информационные	16

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		системы. Программное обеспечение обработки данных съемки. Тема 12. Маркшейдерская горно-графическая документация. Тема 13. Маркшейдерское обеспечение отвалообразования. Тема 14. Учет объемов выполненных горных работ. Учет движения запасов.	
3	Маркшейдерское обеспечение безопасности ведения горных работ	Тема 15. Сдвигения горных пород в подрабатываемой толще. Подземные и поверхностные наблюдательные станции Тема 16. Устойчивость бортов и откосов карьера. Маркшейдерские методы контроля. Тема 17. Использование роботизированного оборудования и радарных методов оперативного позиционирования положения бортов карьера.	6
Итого:			34

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Работа с горно-графической документацией карьера	2
2	Раздел 1	Решение задач по плану подземных горных выработок	2
3	Раздел 1	Обработка данных вертикальной съемки	2
4	Раздел 1	Построение профиля горной выработки	2
5	Раздел 2	Геометризация рудного тела по данным геологических и маркшейдерских съемок	4
6	Раздел 2	Проект сбойки встречными выработками	4
7	Раздел 2	Линейно-угловые измерения	4
8	Раздел 2	Маркшейдерское обеспечение подготовки блока к взрыванию	4
9	Раздел 2	Задание направления на проходку	4
10	Раздел 3	Построение опасной зоны в подрабатываемом массиве	4
11	Раздел 3	Построение предохранительного целика шахтного ствола	2
Итого:			34

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

№ п/п	Темы курсовых работ / проектов
1	Маркшейдерское обеспечение буровзрывных работ

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

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

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

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

Практические занятия. Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

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

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

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

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

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 маркшейдерском обеспечении горных работ

1. Назовите основные задачи маркшейдерской службы при обеспечении разработки месторождений открытым способом.
2. Что означает термин «Маркшейдерское дело»?
3. Дайте определение основным видам маркшейдерских съемок.
4. Что в чем заключается различие между опорными и съёмочными сетями?
5. Перечислите виды маркшейдерских съемок.

Раздел 2. Маркшейдерское обеспечение буровзрывных работ и технологических процессов добычи полезного ископаемого при разработке месторождений

1. Перечислите виды маркшейдерской горно-графической документации.
2. Перечислите методы детальной съемки.
3. Приведите методы измерения расстояния до цели светодальномером.
4. Назовите основные способы учета объемов добытого полезного ископаемого.
5. Основные задачи маркшейдера при обеспечении буровзрывных работ.

Раздел 3. Маркшейдерское обеспечение безопасности ведения горных работ

1. Каким образом определяется коэффициент запаса устойчивости?
2. По каким параметрам осуществляется построение предохранительных целиков.
3. Какова цель маркшейдерских наблюдений за деформациями откосов?
4. Что собой представляет наблюдательная станция на борту карьера?
5. В чем заключаются преимущества и недостатки радарных систем контроля положения борта?

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачету)

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

1. Какова структура маркшейдерских отделов на карьерах?
2. Перечислите современные методы ведения маркшейдерских съемок на карьерах.
3. Какие объекты подлежат детальной съемке на карьерах?
4. Какие способы детальной съемки применяются на карьерах в настоящее время?
5. В чем заключаются преимущества и недостатки фотограмметрической съемки?
6. Какими методами определяются объемы выполненных работ?

7. Какими методами определяется коэффициент разрыхления скальных пород?
8. Для чего необходимо знать коэффициент разрыхления при учете объемов выполненных работ?
9. В чем заключается преимущество лазерных сканирующих систем?
10. Что называют обрушением?
11. Что называют осыпью?
12. Что называют оползнем?
13. Что называют устойчивостью горного объекта?
14. Что называют коэффициентом запаса устойчивости?
15. Какие существуют инженерные методы определения устойчивости?
16. В чем суть схемы построения поверхности скольжения методом Г.Л. Фисенко?
17. В чем суть схемы оценки устойчивости откоса методом алгебраического сложения сил.
18. В чем суть схемы оценки устойчивости откоса методом алгебраического сложения сил с учетом воздействия сейсмических сил.
19. В чем суть схемы оценки устойчивости откоса методом многоугольника сил.
20. Что такое угол естественного откоса?
21. Какова цель маркшейдерских наблюдений за деформациями откосов?
22. Что собой представляет наблюдательная станция на борту карьера?
23. Что такое профильная линия?
24. Что такое опорные реперы?
25. Как выполняется ориентирование подземной маркшейдерской сети через два вертикальных ствола?
26. Как выполняется ориентирование подземной маркшейдерской сети через один вертикальный ствол?
27. Перечислите поправки, вводимые в значение гироазимута при работе с гирокомпасом.
28. Назовите преимущества гироскопического ориентирования.
29. Приведите основные методы передачи высотной отметки в подземные выработки.
30. Объясните принцип работы дальномера ДА-2.
31. Как осуществляется передача высотной отметки светодальномером?
32. Перечислите известные вам виды нивелирования.
33. Назовите достоинства и область применения геометрического нивелирования.
34. От чего зависит допустимая невязка при нивелировании?
35. Основные задачи маркшейдера при обеспечении буровзрывных работ.
36. От чего зависит допустимая погрешность определения объемов?
37. Перечислите основные способы подсчета объемов, их достоинства и недостатки.
38. Дайте определение понятиям «потери» и «разубоживание».
39. Назовите основные виды маркшейдерской горно-графической документации.
40. Объясните принцип определения координат спутниковыми методами.
41. Назовите методы создания опорных маркшейдерских сетей на поверхности.
42. Назовите современные методы учета движения запасов и подсчета объемов.
43. Перечислите задачи маркшейдерской службы при охране подрабатываемых объектов.
44. Дайте определение понятию «допустимые и предельные деформации».
45. Что такое «мульда сдвижения», как и от чего она формируется?

6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1	Государственные геодезические сети включают в себя	1. плановые сети 1,2,3 и 4 класса; 2. высотные сети I, II, III и IV класса; 3. плановые и высотные сети 1,2,3 и 4 разряда; 4. 1+2.
2	Триангуляция...	1. применялась для развития государственных геодезических сетей 2. требует измерения всех сторон треугольника 3. применялась для развития государственных геодезических сетей и используется для создания съёмочных сетей на карьерах 4. подразделяется на I – IV классы
3	За начало отсчета высот в России принят уровень:	1. Мирового океана; 2. Черного моря; 3. Балтийского моря; 4. суши территории России.
4	Маркшейдерские сети опорных пунктов карьеров развиваются	1. на основе существующих пунктов высших классов; 2. на основе существующих пунктов низших классов; 3. средствами GPS-измерений; 4. 1+3..
5	Пункт высотной сети называется....	1. репером; 2. центром; 3. пирамидой; 4. сигналом.
6	Методы разработки россыпных месторождений	1. скреперно-бульдозерный и экскаваторный 2. дражный 3. гидравлический 4. все вышеперечисленные
7	Гидравлический способ разработки россыпей нашел применение для	1. послойной выемки 2. извлечения песков на отдельных, разобщенных участках 3. талых россыпей 4. подземной разработки
8	Наблюдение на наблюдательной станции за процессом сдвижения для определения смещения реперов включают в себя	1. измерение расстояний между реперами; 2. нивелирование реперов; 3. измерение углов; 4. 1+2.
9	Каково минимальное число реперов на каждом уступе при наблюдении за деформациями горных пород на карьере?	1.1; 2.2; 3.10; 4.8.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
10	Назовите формулу, по которой считается объём отвала способом горизонтальных сечений:	1. $V = \frac{S_n + S_{n+1}}{2} \cdot h_{cp}$; 2. $V = \frac{1}{3} S \cdot h_{cp}$; 3. $V = \frac{L}{3} (S_1 + 2S_2 + 2S_3 + \dots + S_n)$; 4. $V = Shn$
11	Назовите формулу, по которой считается объём отвала способом вертикальных сечений:	1. $V = \frac{S_n + S_{n+1}}{2} \cdot h_{cp}$; 2. $V = \frac{1}{3} S \cdot h_{cp}$; 3. $V = \frac{L}{3} (S_1 + 2S_2 + 2S_3 + \dots + S_n)$; 4. $V = Shn$.
12	За начало отсчета высот в России принят уровень:	1. Мирового океана; 2. Черного моря; 3. Балтийского моря; 4. суши территории России.
13	Маркшейдерские сети опорных пунктов карьеров развиваются	1. на основе существующих пунктов высших классов; 2. на основе существующих пунктов низших классов; 3. средствами GPS-измерений; 4. 1+3..
14	Пункт высотной сети называется....	1. репером; 2. центром; 3. пирамидой; 4. сигналом.
15	Геодезический пункт государственной плановой сети состоит из...	1. центра; 2. центра и наружного знака; 3. репера; 4. колышка и сторожка.
16	Аналитические сети съёмочного обоснования на карьерах строят в виде цепочек:	1. четырехугольников. 2. пятиугольников. 3. сфероидических двугульников. 4. треугольников.
17	Методы разработки россыпных месторождений	1. скреперно-бульдозерный и экскаваторный 2. дражный 3. гидравлический 4. все вышеперечисленные
18	Самый распространённый способ съёмки горных выработок на карьере	1. теодолитная съёмка; 2. высотная съёмка; 3. стереофотограмметрическая съёмка; 4. тахеометрическая съёмка.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
19	Неравномерное вертикальное проседание верхней поверхности отвалов в результате уплотнения пород под влиянием собственной массы называется	1. осыпь; 2. обрушение; 3. оползень; 4. просадки.
20	Наблюдение на наблюдательной станции за процессом сдвижения для определения смещения реперов включают в себя	1. измерение расстояний между реперами; 2. нивелирование реперов; 3. измерение углов; 4. 1+2.

Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1	Пункт высотной сети называется...	1. репером; 2. центром; 3. пирамидой; 4. сигналом.
2	Геодезический пункт государственной плановой сети состоит из...	1. центра; 2. центра и наружного знака; 3. репера; 4. колышка и сторожка.
3	Аналитические сети съёмочного обоснования на карьерах строят в виде цепочек:	1. четырехугольников. 2. пятиугольников. 3. сфероидических двуугольников. 4. треугольников.
4	Метод триангуляции заключается	1. в построении на местности сети треугольников, расположенных в определённом порядке и форма которых близка к прямоугольному; 2. в построении на местности сети треугольников, расположенных в определённом порядке и форма которых близка к равностороннему; 3. в построении на местности ходов в виде замкнутых многоугольников; 4. в построении на местности сети треугольников с измерением в каждом из них всех сторон.
5	Метод полигонометрии заключается	1. в построении на местности сети треугольников, расположенных в определённом порядке и форма которых близка к прямоугольному; 2. в построении на местности сети треугольников, расположенных в определённом порядке и форма которых близка к равностороннему; 3. в построении на местности ходов в виде замкнутых многоугольников; 4. в построении на местности сети

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		треугольников с измерением в каждом из них всех сторон
6	Космический сегмент системы GPS состоит из навигационных спутников в количестве:	1. из 24 шт.; 2. из 14 шт.; 3. 32 шт.; 4. 2шт.
7	При определении координат точки с помощью GPS измерение от четвертого спутника служит для:	1.определения гражданского кода сигнала; 2.синхронизации атомных часов приемника с кварцевыми часами спутника; 3.определения кода сигнала. 4. синхронизации кварцевых часов приемника с атомными часами спутника.
8	Координаты фазового центра GPS-приемника определяются:	1. пространственной линейной засечкой от спутников с известными координатами; 2. пространственной угловой засечкой от спутников; 3. пространственным измерением зенитных расстояний до спутников; 4. путем измерения горизонтальных углов и расстояний до спутников.
9	В каком случае применяют способ правильных геометрических фигур:	1. когда высота склада позволяет использовать нивелир; 2. когда контур сечения склада можно представить в виде правильных геометрических тел; 3. когда склад представляет собой вытянутый объект; 4. при определении объёма склада, позволяющего представить его в виде правильных геометрических тел.
10	Способ вертикальных сечений при определении объёма угля применяется, если склад имеет:	1. большие размеры и вытянутую форму; 2. малые размеры и геометрически правильную форму; 3. большие или малые размеры и вытянутую форму; 4. большие размеры и сложную форму.
11	Космический сегмент системы GPS состоит из навигационных спутников в количестве:	1. из 24 шт.; 2. из 14 шт.; 3. 32 шт.; 4. 2шт.
12	При определении координат точки с помощью GPS измерение от четвертого спутника служит для:	1.определения гражданского кода сигнала; 2.синхронизации атомных часов приемника с кварцевыми часами спутника; 3.определения кода сигнала. 4. синхронизации кварцевых часов приемника с атомными часами спутника.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
13	Координаты фазового центра GPS-приемника определяются:	<ol style="list-style-type: none"> 1. пространственной линейной засечкой от спутников с известными координатами; 2. пространственной угловой засечкой от спутников; 3. пространственным измерением зенитных расстояний до спутников; 4. путем измерения горизонтальных углов и расстояний до спутников.
14	Балансовые запасы полезного ископаемого, отделённые от массива при ведении горных работ, называются:	<ol style="list-style-type: none"> 1. готовыми к выемке; 2. забалансовыми; 3. погашенными; 4. вскрытыми.
15	Учет объёма полезного ископаемого, основанный на соответствующих документах об отгрузке товарного полезного ископаемого, называется ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. бухгалтерский 2. маркшейдерский 3. оперативный 4. директорский
16	Учет объёма полезного ископаемого, основанный на результатах инструментальной съёмки, называется ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. бухгалтерский 2. маркшейдерский 3. оперативный 4. директорский
17	Учет объёма полезного ископаемого, основанный на расчете числа ёмкостей, отсчитанных диспетчером, называется ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. бухгалтерский 2. маркшейдерский 3. оперативный 4. директорский
18	В каком случае применяют способ правильных геометрических фигур:	<ol style="list-style-type: none"> 1. когда высота склада позволяет использовать нивелир; 2. когда контур сечения склада можно представить в виде правильных геометрических тел; 3. когда склад представляет собой вытянутый объект; 4. при определении объёма склада, позволяющего представить его в виде правильных геометрических тел.
19	Способ вертикальных сечений при определении объёма угля применяется, если склад имеет:	<ol style="list-style-type: none"> 1. большие размеры и вытянутую форму; 2. малые размеры и геометрически правильную форму; 3. большие или малые размеры и вытянутую форму; 4. большие размеры и сложную форму.
20	Потери - это:	<ol style="list-style-type: none"> 1. часть балансовых запасов полезных ископаемых, не извлечённых из недр при разработке; 2. часть балансовых запасов, попавшая в отвалы пустых пород; 3. часть балансовых запасов, оставленная в местах складирования, погрузки,

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		транспортировки; 4. 1+2+3.

Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1	Метод триангуляции заключается	1. в построении на местности сети треугольников, расположенных в определённом порядке и форма которых близка к прямоугольному; 2. в построении на местности сети треугольников, расположенных в определённом порядке и форма которых близка к равностороннему; 3. в построении на местности ходов в виде замкнутых многоугольников; 4. в построении на местности сети треугольников с измерением в каждом из них всех сторон.
2	Метод полигонометрии заключается	1. в построении на местности сети треугольников, расположенных в определённом порядке и форма которых близка к прямоугольному; 2. в построении на местности сети треугольников, расположенных в определённом порядке и форма которых близка к равностороннему; 3. в построении на местности ходов в виде замкнутых многоугольников; 4. в построении на местности сети треугольников с измерением в каждом из них всех сторон
3	Одним из способов создания съёмочного обоснования на карьере является способ угловых засечек	1. обратной и центральной; 2. прямой и обратной; 3. прямой и смешанной; 4. обратной и комбинированной.
4	Для производства обратной угловой засечки необходимо иметь минимум	1. шесть исходных пунктов; 2. пять исходных пунктов; 3. четыре исходных пунктов; 4. три исходных пункта.
5	Для определения высотных отметок пунктов съёмочного обоснования на карьере обычно применяют...	1. тригонометрическое нивелирование; 2. геометрическое нивелирование; 3. барометрическое нивелирование; 4. площадное нивелирование.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
6	Нивелир предназначен для определения на местности:	1. превышений между пикетами; 2. расстояний между точками; 3. вертикальных углов; 4. вертикальных и горизонтальных углов.
7	При тригонометрическом нивелировании превышение вычисляют по формуле (S-наклонное расстояние):	1. $h = S \cdot \sin v + i - v$; 2. $h = S \cdot \sin v - i + v$; 3. $h = S \cdot \cos v + i - v$; 4. $h = S \cdot \operatorname{ctg} v + i + v$.
8	Для определения положения GPS – приемника требуется принять радиосигналы как минимум от	1. 12 спутников; 2. 10 спутников; 3. 4 спутника; 4. 3 спутника.
9	Для определения координат пунктов опорной сети на карьере системой GPS с требуемой точностью необходимо.	1. иметь 1 приемник GPS; 2. наличие пункта опорной сети; 3. иметь 1 приемник GPS и пункт опорной сети; 4. иметь 2 приемника GPS и пункт опорной сети.
10	Потери - это:	1. часть балансовых запасов полезных ископаемых, не извлечённых из недр при разработке; 2. часть балансовых запасов, попавшая в отвалы пустых пород; 3. часть балансовых запасов, оставленная в местах складирования, погрузки, транспортировки; 4. 1+2+3.
11	Учет объёма полезного ископаемого, основанный на соответствующих документах об отгрузке товарного полезного ископаемого, называется ...	1. бухгалтерский 2. маркшейдерский 3. оперативный 4. директорский
12	Учет объёма полезного ископаемого, основанный на результатах инструментальной съёмки, называется ...	1. бухгалтерский 2. маркшейдерский 3. оперативный 4. директорский
13	Учет объёма полезного ископаемого, основанный на расчете числа ёмкостей, отсчитанных диспетчером, называется ...	1. бухгалтерский 2. маркшейдерский 3. оперативный 4. директорский
14	В каком случае применяют способ правильных геометрических фигур:	1. когда высота склада позволяет использовать нивелир; 2. когда контур сечения склада можно представить в виде правильных геометрических тел; 3. когда склад представляет собой вытянутый объект; 4. при определении объёма склада, позволяющего представить его в виде правильных геометрических тел.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
15	Способ вертикальных сечений при определении объёма угля применяется, если склад имеет:	<ol style="list-style-type: none"> 1. большие размеры и вытянутую форму; 2. малые размеры и геометрически правильную форму; 3. большие или малые размеры и вытянутую форму; 4. большие размеры и сложную форму.
16	Потери определяются при прямом методе по формуле, где <i>П</i> -потери <i>В</i> -масса примешиваемых пород <i>Б</i> -погашенные балансовые запасы <i>Д</i> -добытая рудная масса:	<ol style="list-style-type: none"> 1. $P=B-D$; 2. $P = \frac{\sum P_i \cdot \sum B_i}{B} \cdot 100\%$; 3. $P = \frac{\sum P_i}{B} \cdot 100\%$; 4. $P = \frac{\sum B_i}{B} \cdot 100\%$.
17	Разубоживание косвенным методом определяется по формуле:	<ol style="list-style-type: none"> 1. $P = \frac{c+a}{c+b}$; 2. $P = c + \frac{a}{b}$; 3. $P = c - (a+b)$; 4. $P = \frac{c-a}{c-b}$.
18	На маркшейдерских поуступных планах оси координат направлены:	<ol style="list-style-type: none"> 1. ось X вверх, ось Y вниз; 2. ось X вверх, ось Y вправо; 3. ось X вправо, ось Y вверх; 4. ось X влево, ось Y вверх.
19	На поуступные планы открытых горных работ <u>НЕ</u> наносятся	<ol style="list-style-type: none"> 1. верхние и нижние бровки уступов; 2. численность сотрудников карьера; 3. геолого-разведочные скважины; 4. внутренние отвалы.
20	Назовите мероприятие, <u>НЕ</u> являющееся противооползневыми	<ol style="list-style-type: none"> 1. взрывное разрушение 2. выполаживание угла откоса уступа 3. оставление целиков породы 4. искусственное упрочнение

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

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение более 50 % 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. Маркшейдерское дело [Электронный ресурс] : учебник / В. Н. Гусев [и др.]. - СПб. : Горн. ун-т, 2016. - 448 с. - Библиогр.: с. 444-447 (64 назв.). - ISBN 978-5-94211-774-0 : Б. ц.

Режим доступа: http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=33%2E12%2F%D0%9C%2027%2D794103873<.>

2. Геодезия и маркшейдерия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Н. Попов [и др.]. — Электрон. дан. — Москва: Горная книга, 2010. — 453 с.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66452>.

3. Маркшейдерское обеспечение безопасности при ведении горных работ. Построение границ опасных зон по прорывам воды в пластах с затопленными выработками: Методические указания к лабораторным работам / Санкт-Петербургский горный университет. Сост. В.Н.Гусев. СПб, 2016. 16 с. Режим доступа: <http://old.spmi.ru/system/files/lib/uch/metodichki/2016-179.pdf>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Ушаков И.Н. (ред.) Маркшейдерское дело. Часть 1 Учебное пособие. 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Недра, 1989. — 311 с.

2. Оглоблин Д.Н. Маркшейдерское дело. Изд. 3-е, перераб. и доп. - М.: Недра, 1981. -704 с.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2908>.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Маркшейдерия: Методические указания к самостоятельным работам для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело» / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: Е.А.Правдина, Д.А. Илюхин, М.Г. Выстрчил, С.Ю. Новоженин СПб., 2018. Режим доступа: <http://ior.spmi.ru/>

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

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"- <http://www.geoinform.ru/>
3. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>
4. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/.
5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
<https://e.lanbook.com/books>.
9. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.

10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс]
www.garant.ru/
11. Термические константы веществ. Электронная база данных,
<http://www.chem.msu.su/cgi-bin/tkv.pl>
12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»
13. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):
14. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт»».
<http://rucont.ru/>
17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий

Аудитории для проведения лекционных занятий

128 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийная установка с акустической системой – 1 шт. (в т.ч. мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., монитор – 1 шт., компьютер – 1 шт.), возможность доступа к сети «Интернет», стул для студентов – 128 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 65 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 2 шт., плакат в рамке настенный – 9 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

64 посадочных места

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук - 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 64 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол - 33 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска белая настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 4 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

60 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук - 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 60 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол - 31 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска белая настенная магнитно-маркерная – 1 шт., доска под мел – 1 шт., плакат в рамке настенный – 3 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint

Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

56 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 56 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 29 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

52 посадочных места

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 52 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 26 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

Аудитории для проведения практических занятий.

16 посадочных мест

Оснащенность: 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., (возможность доступа к сети «Интернет»), плакат - 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus; CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО), 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).

8.2. Помещение для самостоятельной работы

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

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

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

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Windows XP Professional; Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

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

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2010 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 5 шт., стул - 2 шт., кресло - 2 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 2 шт., МФУ - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., шуруповерт - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО).

ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 2 шт., стул - 4 шт., кресло - 1 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 - 1 шт., колонки Logitech - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., дрель - 1 шт., телефон - 1 шт., набор ручных инструментов - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

8.4. Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Windows 7 Professional.
2. Microsoft Windows 8 Professional.
3. Microsoft Office 2007 Professional Plus.