

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



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

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор В.Н. Гусев

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***МАРКШЕЙДЕРСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКЕ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ***

Уровень высшего образования:	Специалитет
Специальность:	21.05.04 Горное дело
Направленность (профиль)	Маркшейдерское дело
Квалификация выпускника:	Горный инженер (специалист)
Форма обучения:	очная
Составители:	доц. В.А. Голованов доц. С.Ю. Новоженин

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Маркшейдерские работы при подземной разработке месторождений» разработана:

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

– на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.04 Горное дело» направленность (профиль) «Маркшейдерское дело».

Составители

к.т.н., доцент В.А. Голованов

к.т.н., доцент С.Ю. Новоженин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры маркшейдерского дела от 12 января 2022 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой

д.т.н.,
профессор

В.Н. Гусев

Рабочая программа согласована:

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса

к.т.н.

Иванова П.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Маркшейдерские работы при подземной разработке месторождений» - подготовка специалиста, владеющего теоретическими знаниями и практическими навыками для выполнения комплекса маркшейдерских работ при разработке месторождений подземным способом.

Основными задачами дисциплины «Маркшейдерские работы при подземной разработке месторождений» являются:

- изучение методики и техники ориентирно-соединительных съемок на основе современных средств измерений;
- развитие необходимых навыков работы с маркшейдерско-геодезическими приборами, а также с различными средствами измерений и вычислений;
- овладение приемами задания направления восстающим, нарезным выработкам, скважинам глубокого бурения;
- освоение методов маркшейдерской съемки нарезных и подготовительных выработок;
- освоение методов маркшейдерской съемки доступных и недоступных камер и пустот;
- рассмотрение нормативных документов, регламентирующих маркшейдерские работы при подземной разработке месторождений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Маркшейдерские работы при подземной разработке месторождений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.04 Горное дело» направленность (профиль) «Маркшейдерское дело» и изучается в 3, 4 и 5 семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Маркшейдерские работы при подземной разработке месторождений» являются «Начертательная геометрия», «Геология», «Геодезия», «Основы строительства горных предприятий», «Основы разработки месторождений полезных ископаемых».

Дисциплина «Маркшейдерские работы при подземной разработке месторождений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Маркшейдерские и геодезические приборы», «Методы математической обработки маркшейдерско-геодезических измерений», «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле», «Алгоритмы и программы автоматизации маркшейдерско-геодезических работ», «Информационное обеспечение маркшейдерских работ», «Геометрия недр».

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 «Маркшейдерские работы при подземной разработке месторождений» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен выполнять комплекс работ по маркшейдерскому и геодезическому обеспечению добычи полезных ископаемых на всех этапах существо-	ПКС-3	ПКС-3.1. Знать в полном объеме необходимую нормативную базу, регламентирующую комплекс маркшейдерских и геодезических работ по обеспечению шахтного, подземного и наземного строительства, добычи твердых, жидких и газообразных полезных ископаемых. ПКС-3.2. Знать современные технологии и методики

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
вания горного предприятия, а также инженерному сопровождению работ по шахтному и подземному строительству		строительных и добычных работ в объеме, необходимом для реализации своей трудовой функции. ПКС-3.3. Уметь выполнять комплекс работ по маркшейдерскому и геодезическому обеспечению добычи полезных ископаемых и сопровождению строительных работ. ПКС-3.4. Владеть навыками разработки технической, проектной и нормативной документации на выполненные маркшейдерских и геодезических работ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 9 зачётных единиц, 324 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам			
		3	4	5	
Аудиторная работа, в том числе:	216	85	80	51	
Лекции (Л)	100	34	32	34	
Практические занятия (ПЗ)	83	34	32	17	
Лабораторные работы (ЛР)	33	17	16	-	
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	72	23	28	21	
Подготовка к лекциям	24	8	8	8	
Подготовка к лабораторным работам	6	3	3	-	
Подготовка к практическим занятиям	21	3	8	10	
Подготовка к контрольной работе	9	3	3	3	
Подготовка к зачету, экзамену	12	6	6	-	
Промежуточная аттестация –зачет (З) / экзамен (Э) /	З, Э (36)	3	3	Э(36)	
Общая трудоемкость дисциплины					
	ак. час.	324	108	108	108
	зач. ед.	9	3	3	3

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, 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 «Предмет и содержание курса»	35	12	4	8	11
Раздел 2 «Ориентирно-соединительные съемки»	73	22	30	9	12
Раздел 3 «Подземные опорные маркшейдерские сети»	58	16	20	8	14
Раздел 4 «Маркшейдерский контроль за проведением горных выработок»	50	16	12	8	14

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 5 «Основы маркшейдерского обеспечения разработки рудных месторождений»	36	18	8	-	10
Раздел 6 «Маркшейдерские работы при проходке и эксплуатации выработок на рудных месторождениях»	36	16	9	-	11
Итого:	288	100	83	33	72

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
3 семестр			
1	Предмет и содержание курса	Значение курса для практической деятельности маркшейдера. Краткие сведения об истории развития маркшейдерского дела в России и за рубежом. Подготовка специалистов маркшейдерского дела в России. Общественные и международные организации маркшейдеров.	12
2	Ориентирно-соединительные съемки	Исторические сведения о создании ГГС на территории России. Способы создания ГГС. Фундаментальные астрономо-геодезические сети. Высокоточные астрономо-геодезические сети. Сети сгущения. Конструкция центров ГГС. Общие сведения о глобальной навигационной спутниковой системе (ГНСС). Общие сведения о горизонтальных соединительных съёмках. Маркшейдерские опорные сети на поверхности. Способы создания и развития маркшейдерских опорных сетей на поверхности. Подходные пункты. Ориентирование через наклонные выработки и через штольню. Ориентирование через один вертикальный ствол по способу соединительных треугольников. Проецирование точек с поверхности в шахту с помощью отвесов. Примыкание к отвесам по способу соединительных треугольников и их решение. Соединительная съёмка через два вертикальных ствола. Гироскопическое ориентирование маркшейдерских сетей. Устройство гирокомпаса МВТ-2. Методика производства гироскопического ориентирования. Передача высотной отметки через вертикальный ствол при помощи шахтной ленты. Передача высотной отметки через вертикальный ствол при помощи длиномера ДА-2.	22
Итого в 3 семестре:			34

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
4 семестр			
3	Подземные опорные маркшейдерские сети	Общие сведения о подземных маркшейдерских опорных сетях. Закрепление пунктов опорной сети. Измерение горизонтальных углов. Измерение длин сторон подземной сети. Создание опорных сетей с помощью электронных тахеометров. Камеральная обработка результатов измерений.	16
4	Маркшейдерский контроль за проведением горных выработок	Задание направлений на проходку горных выработок. Задание направлений в горизонтальной плоскости. Задание направлений в вертикальной плоскости. Проходка горных выработок «по проводнику». Использование лазерных указателей направлений. Замер проходки горных выработок. Замер остатков полезного ископаемого на складах.	16
Итого в 4 семестре:			32
5 семестр			
5	Основы маркшейдерского обеспечения разработки рудных месторождений	Введение в маркшейдерское обеспечение разработки рудных месторождений. Классификация систем разработки рудных месторождений. Особенности маркшейдерского обеспечения ведения горных работ при различных системах разработки. Приборы и инструменты для производства маркшейдерских работ по съемке нарезных и очистных выработок. Ориентирование крутонаклонных и вертикальных выработок. Ориентирно-соединительные съемки с применением плоскости линейно поляризованного лазерного луча, лазерных построителей плоскостей, лазерно-сканирующих систем. Передача высотной отметки на поэтажные выработки.	18
6	Маркшейдерские работы при проходке и эксплуатации выработок на рудных месторождениях	Маркшейдерские работы при проведении взрывных выработок. Маркшейдерская съемка доступных очистных горных выработок. Съемка очистных забоев. Определение объема добытого полезного ископаемого. Методы и особенности маркшейдерской съемки недоступных очистных камер и пустот. Звуколокационная съемка камер выщелачивания соли через буровые скважины с поверхности. Применение беспилотных летательных аппаратов и лазерно-сканирующих систем для съемки недоступных подземных пространств. Требования техники безопасности при съемке очистных забоев.	16
Итого в 5 семестре:			34
Итого:			100

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
3 семестр			
1	Раздел 1	Решение задач по маркшейдерским планам	4
2	Раздел 2	Ориентирование соединительным треугольником	8
3	Раздел 2	Ориентирование через 2 ствола	8
4	Раздел 2	Расчет высотной отметки при передаче длинной лентой	6
5	Раздел 2	Расчет высотной отметки при передаче ДА-2	8
Итого в 3 семестре:			34
4 семестр			
6	Раздел 3	Построение профиля откаточного штрека	8
7	Раздел 3	Решение задач на сбойку горных выработок	12
8	Раздел 4	Ориентирно-соединительная съемка с применением гироскопического ориентирования	12
Итого в 4 семестре:			32
5 семестр			
9	Раздел 5	Ориентирование подэтажных выработок	8
10	Раздел 6	Определение объема недоступной очистной камеры	9
Итого в 5 семестре:			34
Итого:			83

4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Разделы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
3 семестр			
1	Раздел 1	Измерение горизонтальных углов теодолитом 3Т5КП	4
2	Раздел 1	Центрирование теодолита с оптическим центриром	2
3	Раздел 1	Измерение длин стальной рулеткой	2
4	Раздел 2	Ориентирование стороны гирокомпасом МВТ-2	4
5	Раздел 2	Ориентирование соединительным треугольником	5
Итого в 3 семестре:			17
4 семестр			
6	Раздел 3	Задание направлений горным выработкам	4
7	Раздел 3	Проложение полигонометрического хода с потерянными точками	4
8	Раздел 4	Теодолитная съемка горных выработок	4
9	Раздел 4	Работа с электронным тахеометром	4
Итого в 4 семестре:			16
Итого:			33

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.

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.

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 зачета – 3,4 семестры, экзамена – 5 семестр) 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. Предмет и содержание курса

- 1.Каковы задачи маркшейдерской службы?
- 2.Где зародилась специальность маркшейдерское дело?
- 3.Задачи, решаемые маркшейдерской службой на действующих шахтах.
- 4.Каковы виды и принципы маркшейдерских съемок в плане и по высоте?
- 5.Какими приборами пользуются маркшейдеры для измерения углов, расстояний?

Раздел 2. Ориентирно-соединительные съемки

- 1.Каковы способы ориентирования горных выработок?
- 2.Почему соединительный треугольник хуже гирокоспического способа ориентирования?
- 3.Технология ориентирно-соединительной съемки через один вертикальный ствол?
- 4.Перечислите преимущества гирокоспического ориентирования
- 5.Почему ориентирование через два ствола точнее треугольника?

Раздел 3. Подземные опорные маркшейдерские сети

1. Сколько раз нужно измерить примычное направление?
2. Какова минимальная длина гиростороны в шахте?
3. Какова минимальная сторона на поверхности для определения поправки?
4. Как вычислить поправку за сближение меридиан?
5. Способы создания опорных и съемочных сетей в горных выработках?

Раздел 4. Маркшейдерский контроль за проведением горных выработок

- 1.Как устроен гирокомпас МВТ-2?
- 2.Почему нужно ориентировать гирокомпас?
- 3.Как осуществить ориентирование прибора в шахте?
4. Для чего используют лазерные указатели направлений?
- 5.Как центрируется гирокомпас под точкой?

Раздел 5. Основы маркшейдерского обеспечения разработки рудных месторождений

1. В чем заключаются особенности маркшейдерской съемки рудных блоков?

2. Какой признак положен в основу классификации систем разработки М.И. Агошкова?
3. В чем заключаются особенности маркшейдерских работ при потолкоуступной системе разработки рудного месторождения?
4. Какие работы маркшейдер выполняет при системе разработки с подэтажным обрушением?
5. Какие приборы применяют для ориентирования поляриметрическим способом?

Раздел 6. Маркшейдерские работы при проходке и эксплуатации выработок на рудных месторождениях

1. Какими методами выполняют разбивку взрывных скважин?
2. Какими способами можно измерить глубину пробуренных скважин?
3. В чем заключаются достоинства и недостатки применения лазерно-сканирующих систем для съемки очистных выработок?
4. Как выполняется звуколокационная съемка камер выщелачивания?
5. В чем заключаются особенности применения беспилотных летательных аппаратов для съемки недоступных выработок?

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета, экзамена)

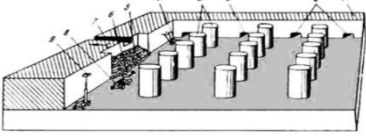
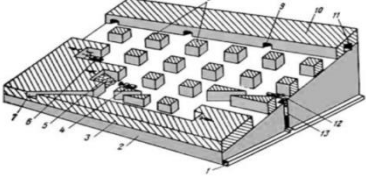
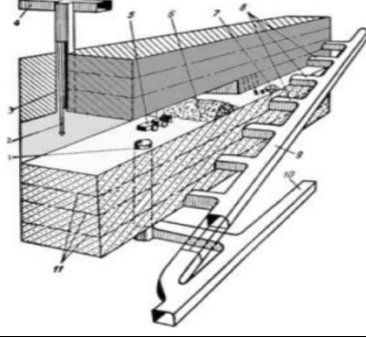
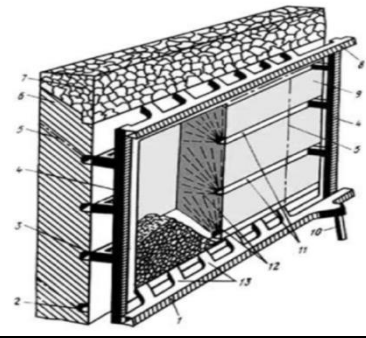
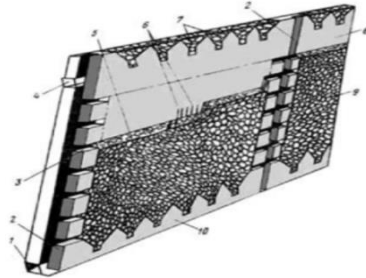
6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к зачету, экзамену (по дисциплине):


1. В каких нормативных документах рассмотрены вопросы составления планов развития горных работ?
2. Назовите основные задачи планирования;
3. Каковы исходные данные для оставления плана развития горных работ?
4. Как определить расчетные величины для плана развития горных работ на подземной разработке мощность пласта?
5. Как определить плотность угля?
6. Как определить производительность пласта?
7. Как найти линию очистных забоев и число забоев?
8. Как рассчитывается нагрузка на очистной забой?
9. Назовите нормативы проведения подготовительных выработок
10. Каким образом определяется площадь выемки?
11. Как определить расчетные величины для плана развития горных работ на открытой разработке - параметры уступа?
12. Как определить производительность экскаватора?
13. Как определить число суток работы экскаватора?
14. В чем заключается планирование эксплуатационных потерь полезного ископаемого?
15. Назовите виды потерь?
16. Какие существуют методы расчета потерь?
17. Какие существуют методы расчета разубоживания?
18. Какой метод является самым достоверным и предпочтительным?
19. Формулы расчета потерь и разубоживания
20. Какой порядок соблюдается при составлении плана горных работ?
21. Как определяется годовая и среднесуточная добыча на разрезе?
22. Каким образом составляется план вскрышных работ и их развитие на карьере?
23. Перечислите основные части годового плана горных работ;
24. Опишите основные этапы расчета места заложения рудника при методе изолиний;
25. Какие информационные функции должна выполнять автоматизированная система геолого-маркшейдерского обеспечения горного предприятия?
26. Перечислите горно-технические и биологические мероприятия при рекультивации земель;
27. Опишите порядок рассмотрения и согласования годовых планов горных работ;
28. Перечислите пункты, входящие в пояснительную записку годового плана горных работ
29. Какие материалы входят в табличные данные годового плана?
30. Каковы графические материалы годового плана?

6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету, экзамену

Вариант № 1

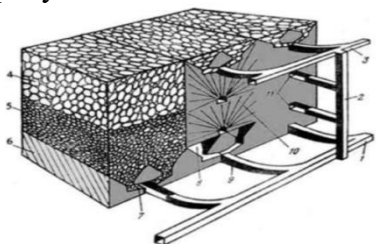
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Согласно инструкции по производству маркшейдерских работ гироскопическое ориентирование должно применяться при глубине ствола свыше...	1. 300 м; 2. 500 м; 3. 700 м; 4. 1000 м;
2.	Гироскопическое ориентирование сторон маркшейдерской опорной сети выполняется...	1. на любом расстоянии от ствола; 2. только в околоствольных выработках; 3. в 2 км от ствола; 4. для контроля съемочных сетей
3.	Гиромотор гирокомпаса МВТ-2 питается током напряжением... вольт	1. 12; 2. 24; 3. 32; 4. 54;
4	Ориентирный угол ψ_K определяется по формуле...	1. $\psi_K = N_0 - N_K$; 2. $\psi_K = t (N_0 - N_K)$; 3. $\psi_K = N_K - N_0$; 4. $\psi_K = t (N_K - N_0)$;
5.	Поправка за сближение меридианов зависит от...	1. разности Δx ; 2. разности Δy ; 3. от широты места работы; 4. от широты места работы и Δy .
6.	Поправка за сближение меридианов зависит от...	5. разности Δx ; 6. разности Δy ; 7. от широты места работы; 8. от широты места работы и Δy .
7.	ЛУН действует в горных выработках на...м	1. 100-200 2. 200-300 3. 300-400 4. 300-500
8.	Погрешность передачи высотной отметки в горные выработки длиномером ДА-2 зависит...	1. от глубины ствола; 2. от диаметра проволоки; 3. от температуры окружающей среды; 4. от диаметра диска.
9.	Допустимая невязка технического нивелирования...	1. $10 \text{ мм} \sqrt{L}$ 2. $20 \text{ мм} \sqrt{L}$ 3. $30 \text{ мм} \sqrt{L}$ 4. $50 \text{ мм} \sqrt{L}$ где L длина хода в км
10.	Профиль откаточных путей строится по пикетам, расстояние между которыми составляет...	1. 30 м 2. 10 м 3. 10 или 30 м 4. 10 или 20 м

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
11.	Какая из классификаций систем разработки рудных месторождений является наиболее распространенной?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация Б.И. Бокия 2. Классификация А.М. Терпигорева 3. Классификация В.Р. Именитова 4. Классификация М.И. Агошкова
12.	Какая система разработки изображена на рисунке? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Камерно-столбовая система разработки 2. Сплошная система разработки 3. Система с отбойкой руды из магазина 4. Этажное принудительное обрушение
13.	Какая система разработки изображена на рисунке? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Камерно-столбовая система разработки 2. Сплошная система разработки 3. Система разработки горизонтальными слоями с закладкой 4. Нисходящая слоевая выемка с твердеющей закладкой
14.	Какая система разработки изображена на рисунке? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Камерно-столбовая система разработки 2. Система с отбойкой руды из магазина 3. Система разработки горизонтальными слоями с закладкой 4. Этажное принудительное обрушение
15.	Какая система разработки изображена на рисунке? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Камерная система разработки 2. Система с отбойкой руды из магазина 3. Подэтажное обрушение с торцевым выпуском 4. Этажное принудительное обрушение
16.	Какая система разработки изображена на рисунке? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Камерно-столбовая система разработки 2. Система с отбойкой руды из магазина 3. Камерно-столбовая система разработки 4. Этажное принудительное обрушение

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
17.	При какой глубине шахтного ствола Инструкцией РД 07-603-03 разрешается выполнять геометрическое ориентирование через один ствол с использованием успокоителей колебаний отвесов?	1. До 50 м 2. До 200 м 3. До 500 м 4. До 1000 м
18.	К какой группе по точности можно отнести прибор, изображенный на рисунке? 	1. Приборы пониженной точности 2. Приборы технической точности 3. Точные приборы 4. Высокоточные приборы
19.	Чему равен паспортный диапазон измерения глубины скважин прибором ИУГС?	1. 0 м – 40 м 2. 0 м – 80 м 3. 3 м – 80 м 4. 3 м – 400 м
20.	Что является результатом ориентирования?	1. Координаты пункта на ориентируемом горизонте 2. Дирекционный угол стороны на ориентируемом горизонте 3. Координаты пункта и дирекционный угол стороны на ориентируемом горизонте 4. Координаты пункта, дирекционный угол стороны и сечение выработки на ориентируемом горизонте

Вариант №2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Задание направлений горным выработкам в вертикальной плоскости фиксируется ...	1. отвесами 2. боковыми реперами 3. лазерными приборами 4. боковыми реперами, отвесами или лазерными приборами
2.	Расстояние между группой постоянных пунктов...	1. определяется главным маркшейдером; 2. зависит от масштаба основного плана; 3. зависит от вида разрабатываемого ПИ; 4. зависит от глубины разработки ПИ.
3.	Сечение горных выработок снимается...	1. световыми сечениями 2. рулетками 3. безотражательным дальномером 4. световыми сечениями, рулетками, безотражательным дальномером


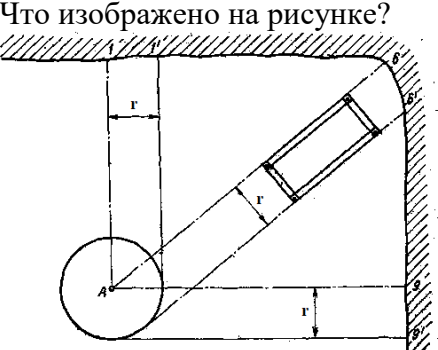
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
4	Точность задачи проецирования при ориентировании через один ствол зависит...	<ol style="list-style-type: none"> 1. от диаметра проволоки; 2. от расстояния между отвесами; 3. от массы груза; 4. все ответы верны.
5.	Центрировочная тарелочка...	<ol style="list-style-type: none"> 1. увеличивает точность проецирования; 2. успокаивает качающийся отвес; 3. применяется на неглубоких стволах; 4. все ответы верны.
6.	Для решения задачи примыкания к отвесам...	<ol style="list-style-type: none"> 1. необходимо измерить углы; 2. необходимо измерить расстояния; 3. в шахте устанавливают центрировочные тарелочки; 4. все ответы верны.
7.	При передаче высотной отметки шахтной лентой вводят поправки за...	<ol style="list-style-type: none"> 1. компарирование и температуру; 2. компарирование и удлинение от собственного веса; 3. температуру и удлинение ленты от разности масс груза; 4. компарирование, температуру, удлинение от собственного веса и от разности масс груза; 5. только за компарирование.
8.	Компарирование рулетки можно выполнить...	<ol style="list-style-type: none"> 1. контрольным метром; 2. на полевом компараторе; 3. с помощью компаратора проф. Павлова; 4. все ответы верны.
9.	Соединительный треугольник должен быть...	<ol style="list-style-type: none"> 1. вытянутым; 2. равносторонним; 3. прямоугольным; 4. вытянутым с длинной стороной между отвесами.
10.	Маркшейдерские гирокомпасы определяют по результатам полевых измерений ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. истинный азимут 2. астрономический азимут 3. гироскопический азимут 4. дирекционные углы
11.	Какая система разработки изображена на рисунке? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Камерно-столбовая система разработки 2. Подэтажное обрушение с торцевым выпуском 3. Сплошная система разработки 4. Этажное принудительное обрушение

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
12.	<p>Какая система разработки изображена на рисунке?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подэтажное обрушение с торцевым выпуском 2. Система с отбойкой руды из магазина 3. Система разработки горизонтальными слоями с закладкой 4. Этажное принудительное обрушение
13.	<p>Какая система разработки изображена на рисунке?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Камерно-столбовая система разработки 2. Нисходящая слоевая выемка с твердеющей закладкой 3. Система разработки горизонтальными слоями с закладкой 4. Столбовая система с обрушением кровли
14.	<p>Какая система разработки изображена на рисунке?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Камерно-столбовая система разработки 2. Подземно-поверхностный способ добычи нефти 3. Система разработки горизонтальными слоями с закладкой 4. Схема сооружений рассолопромысла
15.	<p>Какие приборы позволяют формировать на стенках выработок видимые следы вертикальных и горизонтальных плоскостей?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Лазерные сканеры 2. Лазерные построители плоскостей 3. Лазерные сканеры для съемки недоступных пространств 4. Лазерные дальномеры
16.	<p>Что из перечисленного не относится к задачам маркшейдера по обеспечению взрывных работ?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Составление проекта массового взрыва 2. Определение зоны опасного влияния взрыва 3. Разбивка взрывных скважин 4. Измерение глубины каждой взрывной скважины
17.	<p>Что является результатом съемки лазерно-сканирующей системой?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Облако точек 2. Набор сечений объекта съемки 3. Триангуляционная модель 4. Каталог координат точек
18.	<p>Какой цифрой на рисунке обозначен панельный целик?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2 2. 3 3. 8 4. 10

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
19.	Что не относится к задачам маркшейдера при системе разработки этажным обрушением?	1. Задание направления выработкам 2. Передача координаты Z на разные горизонты 3. Съёмка очистного забоя 4. Вынесение в натуру границ блока
20.	Каким методом может определяться положение электронного тахеометра при разбивке взрывных скважин?	1. Обратной линейной засечкой 2. Обратной угловой засечкой 3. Прямой линейной засечкой 4. Прямой угловой засечкой

Вариант №3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Погрешность определения гироскопического азимута гирокомпасом МВТ-2 составляет...	1. $\pm 20''$; 2. $\pm 30''$; 3. $\pm 45''$; 4. $\pm 60''$;
2.	Гиромотор гирокомпаса МВТ-2 питается током напряжением... вольт	1. 12; 2. 24; 3. 32; 4. 54;
3.	На работу МВТ-2 оказывает влияние...	1. магнитное поле Земли; 2. электромагнитное поле вокруг кабелей; 3. воздушная струя в горных выработках; 4. вибрация почвы;
4	Время переключения гирокомпаса из режима «Пуск» в режим «Работа» зависит от:	1. частоты вращения гиромотора; 2. широты места работы; 3. добротности гирокомпаса; 4. температуры наружного воздуха;
5.	Спутники ГНСС располагаются на высоте примерно ...км	1. 300; 2. 5000; 3. 15000; 4. 20000
6.	На орбите вокруг Земли находится ... американских спутника GPS	1. 22; 2. 23; 3. 24; 4. 32.
7.	Ориентирование маркшейдерской подземной сети через 2 ствола...	1. точнее, чем ориентирование через 1 ствол; 2. выполняют после гироскопического ориентирования; 3. требует применения специальных приборов; 4. нет правильного ответа
8.	В измеренные расстояния в теодолитных ходах при определенных условиях вводят поправки...	1. за температуру 2. за компарирование 3. за температуру и компарирование 4. за наклон, температуру и компарирование

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
9.	Расстояние между группой постоянных пунктов...	1.определяется главным маркшейдером; 2.зависит от масштаба основного плана; 3.зависит от вида разрабатываемого ПИ; 4.зависит от глубины разработки ПИ.
10.	Боковые реперы обычно закладывают на высоте от головки рельс	1.0,5 м 2.0,8 м 3.1 м 4.1,3 м
11.	Что является основной выемочной единицей в камерной системе разработки?	1. Камера 2. Блок, состоящий из нескольких камер 3. Панель 4. Столб
12.	Каким методом может определяться положение электронного тахеометра при разбивке взрывных скважин?	1. Обратной линейной засечкой 2. Обратной угловой засечкой 3. Прямой линейной засечкой 4. Прямой угловой засечкой
13.	К какому классу относятся системы разработки, при которых очистное пространство во время разработки выемочного участка остается открытым?	1. I класс 2. II класс 3. III класс 4. IV класс
14.	Для чего могут использоваться изображенные на рисунке приборы? 	1. Для создания опорной маркшейдерской сети 2. Для задания направления горным выработкам 3. Для съемки очистных забоев 4. Для съемки недоступных камер
15.	Что изображено на рисунке? 	1. Схема съемки наклонных скважин 2. Схема задания направления горной выработке в вертикальной плоскости 3. Схема разбивки скважин при эксцентренном положении штанги станка 4. Схема задания направления горной выработке в горизонтальной плоскости
16.	Какого способа измерения глубины пробуренных скважин не существует?	1. Гироскопический 2. Пневматический 3. Жезловый 4. Механический
17.	Какой способ измерения глубины скважины основан на определении объема воздуха в ней?	1. Звуколокационный 2. Пневматический 3. Жезловый 4. Механический
18.	Какой способ измерения глубины скважины применяется с использованием прибора «Пульсар»?	1. Пневматический 2. Звуколокационный 3. Жезловый 4. Механический

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
19.	Для съемки каких объектов применяется автоматический сканер C-ALS?	1. Открытых горных выработок (на карьерах) 2. Шахтных стволов 3. Недоступных очистных выработок 4. Буровых скважин
20.	Какие приборы могут использоваться для съемки камер подземного выщелачивания?	1. Буссоль и подвесной полукруг 2. Импульсный лазерный сканер 3. Акустический скважинный локатор 4. Беспилотный летательный аппарат

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, лабораторных 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, лабораторных занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

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

6.3.2. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Маркшейдерское дело: Учебник (учебное электронное издание) / В.Н. Гусев, А.Г. Алексенко, Е.М. Волохов, В.А. Голованов, В.В. Зверевич, В.А. Киселев, Е.А. Правдина. // Санкт-Петербургский горный университет. СПб, 2016. – 447 с. (Рег. свидетельство № 48934).

2.. Маркшейдерия: Учебник. Под ред. М.Е.Певзнера, В.Н.Попова. М. 2003. – 419с. / ISBN 5-7418-0257-5.

3. Маркшейдерское дело: Учеб. для вузов. В 2 ч. Ч.1 / Под ред. И.Н.Ушакова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Недра, 1989. - 311 с. : ил., табл. - Библиогр.: с.306 (11 назв.);

4. Кологривко, Андрей Андреевич. Маркшейдерское дело. Подземные горные работы : учеб. пособие / А.А.Кологривко. - М. [и др.] : ИНФРА-М [и др.], 2014. - 412 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 409-411. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь. - ISBN 978-985-475-446-8. Предыдущее издание;

5. Маркшейдерское дело. Учебник. Гусев В. Н. (Владимир Николаевич), Алексенко А. Г. (Анастасия Геннадьевна), Волохов Е. М. (Евгений Михайлович) и др. – СПб.: ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный университет", 2016, , электронное издание № госрегистрации 032170114. – <http://www.spmi.ru/>

6. Правдина, Е. А. Маркшейдерские работы при планировании развития горных работ [Текст] : учеб. пособие / Е. А. Правдина. - СПб.: ЛЕМА, 2017. - 106 с. - Библиогр.: с. 106 (9 назв.). - ISBN 978-5-00105-161-9с. Режим доступа:

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=set_static_req&bnstring=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=6%D0%9F1%2E1%2F%D0%9F%2068%2D965060244<.>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Маркшейдерская энциклопедия. Гл. ред. Л.А. Пучков. М. – 2006. – 605 с. / ISBN 5-9100-3003-5.

2. Условные обозначения для горной графической документации. Справочник. М.: Недра, 1981. – 304 с.

3. Инструкция по производству маркшейдерских работ. Рд. 07-603-03. – М. Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России». Режим доступа: http://www.infosait.ru/norma_doc/43/43121/;

4. Гусев В.Н., Науменко А.И., Волохов Е.М., Голованов В.А. Основы наземной лазерно-сканирующей съемки: Учеб. пособие / СПГГИ(ТУ). СПб, 2007. 86с. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19485369>.

3. Справочник маркшейдера: в 3-х ч. — М.: Издательство «Горное дело», ООО «Киммерийский центр», 2015. — 1288 с.

4. 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&bnstring=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=33%2E12%2F%D0%9C%2027%2D794103873<.>

5. Гусев В.Н., Волохов Е.М. Автоматизированная обработка данных в Civil 3D. Метод. указания для студентов спец. ГГ. СПГГИ(ТУ). СПб, 2007. – 45с

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

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

2. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>

3. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>

4. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>

5. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>

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

7. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/.
8. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://www.rsl.ru/>
9. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
10. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань» <https://e.lanbook.com/books>.
11. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
12. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт»». <http://rucont.ru/>
13. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитории для проведения лекционных занятий.

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий оборудована мультимедийной системой (доска, проектор и звуковая аппаратура), магнитно-маркерной доской с эмалевым покрытием, столами и стульями для обучающихся и преподавателя.

Оснащенность аудитории: 50 посадочных мест, доска аудиторная – 2 шт., комплект мультимедийный – 1 шт., стол двухместный – 25 шт. Стулья – 50 шт.

Аудитории для проведения практических занятий.

Аудитория для проведения практических занятий оборудована компьютерами, магнитно-маркерной доской с эмалевым покрытием, столами и стульями для обучающихся и преподавателя.

Компьютерный класс на 16 обучающихся. Оборудован моноблоками Dell OptiPlex 7470 – 17 шт., МФУ Xerox Versal Link C405DN – 1 шт., Стол аудиторный Canvaro ASSMANN – 9 шт., Компьютерное кресло оранжевое 7873 A2S – 17 шт., доска белая Magnetoplan C 2000x1000 мм – 1 шт., огнетушитель ОП-4 – 1 шт.

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

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

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК

№ 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники». ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования». ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования». Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования». ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012. Kaspersky antivirus 6.0.4.142.

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

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

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

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007.

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

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

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

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

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

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

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

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 (Лицензионное соглашение Microsoft OpenLicense 60799400 от 20.08.2012). Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012). Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

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 (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012) Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010). Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 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 (Лицензионное соглашение MicrosoftOpenLicense 48358058 от 11.04.2011). Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010); Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows 10, Microsoft Office 2007, антивирусное программное обеспечение Kaspersky (Договор № 0372100009416000119 от 13.09.2016 года). Credo DAT, ГИС ГЕОМИКС, nanoCAD, SNAP, Plaxis 3D, ENVI 4.5 for Win (система обработки данных), Geographic Calculator, Lab VIEW Professional (лицензия), MapEdit Professional, Microsoft Office Standard 2019 Russian, Mi-

Microsoft Windows 10 Professional, Statistika for Windows v.6 Russian (лицензия), Vertikal Mapper 3.5, ГИС MAP Info Pro 2019, ПО тематической обработки изображений ScanEx Image Processor 5.3, ГИС Micromine, Execute Autodesk ReCap Application.