

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 ОТКРЫТОЙ РАЗРАБОТКЕ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ***

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

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Маркшейдерские работы при открытой 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».

Составитель

к.т.н., доцент В.А. Голованов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры маркшейдерского дела от 26 января 2021 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой

д.т.н., профессор
В.Н. Гусев

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела
лицензирования, аккредитации и
контроля качества образования

к.п.н. Дубровская Ю.А.

Начальник отдела методического
обеспечения учебного процесса

к.т.н. Романчиков А.Ю.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

- изучение методики и техники съемки открытых горных работ на основе современных средств измерений;
- формирование стиля профессиональной деятельности, основанного на современных технологиях маркшейдерских работ;
- приобретение знаний о требованиях к технологическим процессам горного производства;
- развитие необходимых навыков работы с современными средствами измерений и вычислений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Маркшейдерские работы при открытой 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 6 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Маркшейдерские работы при открытой разработке месторождений» являются: «Начертательная геометрия», «Геология», «Геодезия», «Инженерная и компьютерная графика», «Инженерная маркшейдерская графика», «Основы разработки месторождений полезных ископаемых».

Дисциплина «Маркшейдерские работы при открытой разработке месторождений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин, «Методы математической обработки маркшейдерско-геодезических измерений», «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле», «Маркшейдерское обеспечение недропользования», «Квалиметрия недр».

Особенностью дисциплины является привлечение студентов к решению реальных маркшейдерских задач, возникающих при открытой разработке месторождений, имитируя производственные условия с применением маркшейдерско-геодезических приборов на учебном геодезическом полигоне в процессе лабораторных занятий и обрабатывая данные измерений на практических занятиях.

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

Процесс изучения дисциплины «Маркшейдерские работы при открытой 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 существования горного предприятия, а также инженерному сопровождению работ по шахтно-	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 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 ис-

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
му и подземному строительству		копаемых и сопровождению строительных работ. ПКС-3.4. Владеть навыками разработки технической, проектной и нормативной документации на выполнение маркшейдерских и геодезических работ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		6
Аудиторная работа, в том числе:	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	8	8
Подготовка к контрольной работе	3	3
Подготовка к зачету	5	5
Промежуточная аттестация – зачет (З)	3	3
Общая трудоёмкость дисциплины		
ак. час.	72	72
зач. ед.	2	2

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. Маркшейдерские работы на карьерах	4	2	-	-	2
Раздел 2 «Маркшейдерские опорные и съёмочные сети на карьерах»	16	4	8	4	-
Раздел 3 «Детальная съёмка открытых горных выработок»	20	6	8	4	2
Раздел 4 «Маркшейдерское обеспечение технологических процессов»	12	4	-	8	-
Раздел 5 «Маркшейдерские наблюдения за устойчивостью откосов бортов карьеров и отвалов»	4	2	-	-	2
Раздел 6 «Учет движения запасов ПИ. Понятие о потерях и разубоживании полезных ископаемых»	4	4	-	-	-
Раздел 7 «Маркшейдерские работы при разработке россыпных месторождений»	12	10	-	-	2
Итого:	72	32	16	16	8

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Маркшейдерские работы на карьерах	1.1. Особенности ведения маркшейдерских работ на карьерах. Цели и задачи маркшейдерской службы.	2
2	Маркшейдерские опорные и съёмочные сети на карьерах.	2.1. Методика создания и развития опорных сетей на карьерах. Полигонометрия, ГНСС. Конструкция центров и сигналов опорной маркшейдерской сети. 2.2. Способы создания съёмочного обоснования: прямоугольная сетка, теодолитные ходы, полярный способ, геодезические засечки, ГНСС. Анализ точности съёмочных сетей. Закрепление точек съёмочного обоснования.	4
3	Детальная съёмка карьеров.	3.1. Способы детальной съёмки. Тахеометрическая съёмка. Основы фотограмметрической съёмки и съёмки с беспилотных летательных аппаратов. 3.2. Общие сведения о съёмке с помощью лазерных сканирующих систем. Построение планов горных выработок. 3.3. Определение и учет объемов выполненных горных работ. Определение плотности горных пород и коэффициента разрыхления. Съёмка гидроотвалов и шламохранилищ.	6
4	Маркшейдерское обеспечение технологических процессов.	4.1. Маркшейдерское обеспечение проведения буровзрывных работ 4.2. Маркшейдерские работы при проведении траншей. Маркшейдерские работы при строительстве и эксплуатации транспортных путей. 4.3. Маркшейдерские работы по обеспечению работы крупногабаритного горнотранспортного оборудования. Маркшейдерское обеспечение работы отвалов. Маркшейдерские работы при рекультивации нарушенных земель.	4
5	Маркшейдерские наблюдения за деформациями.	5.1. Общие сведения о маркшейдерских наблюдениях за деформациями бортов карьеров и откосов отвалов. Конструкция наблюдательных станций. Методика наблюдений.	2
6	Учет движения запасов.	6.1. Классификация запасов по степени подготовленности к добыче. Классификация потерь. 6.2. Виды потерь. Подсчет потерь и разубоживания.	4
7	Маркшейдерские работы при разработке россыпных месторождений	Особенности ведения маркшейдерских работ на россыпных месторождениях. Методика создания и развития опорных сетей на полигонах. Способы создания съёмочного обоснования: прямоугольная сетка, теодолитные ходы, полярный способ, геодезические засечки, ГНСС. Способы детальной съёмки. Разбивка полигонов на прямоугольные сетки. Построение планов горных выработок. Определение и учет объемов выполненных горных работ. Определение потерь и разубоживания при разработке полигонов. Расчет дальности транспортировки торфов и песков. Маркшейдерское обеспечение строитель-	10

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		ства драг. Проект гидротехнических работ при дражном способе разработки. Детальная съемка дражных полигонов. Использование звуколокаторов при съемке дражных полигонов.	
Итого:			32

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 2	Решение задач по маркшейдерским планам	8
2	Раздел 3	Угловые измерения при создании съемочного обоснования	4
3	Раздел 3	Знакомство с работой лазерного сканера	4
Итого:			16

4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Разделы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 2	Определение координат съемочных точек методом обратной засечки. Анализ точности засечки.	4
2	Раздел 3	Составление плана тахеометрической съемки. Решение задач по маркшейдерским планам.	4
3	Раздел 4	Планирование горных работ. Составление проекта БВР.	4
4	Раздел 4	Маркшейдерские работы при строительстве траншей	4
Итого:			16

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*) 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. Маркшейдерские работы на карьерах

1. Какие особенности ведения маркшейдерских работ на карьерах и на россыпных месторождениях?
2. Как производительность карьера влияет на маркшейдерские работы?
3. какие средства измерений применяются на карьерах?
4. Какова структура маркшейдерских отделов на карьерах?

Раздел 2. Маркшейдерские опорные и съёмочные сети на карьерах

1. Как создаются государственные геодезические сети (ГГС)?
2. Почему в настоящее время не применяют триангуляцию и трилатерацию?
3. Как закрепляются центры ГГС?
4. Какие методики используют для создания съёмочных сетей на карьерах?
5. От каких факторов зависит погрешность определения координат съёмочных точек?

Раздел 3. Детальная съёмка карьеров

1. Какие объекты подлежат съёмке на карьерах?
2. Какие способы детальной съёмки применяются на карьерах в настоящее время?
3. Как выполняется съёмка фотограмметрическим способом?
4. Как определяются объёмы выполненных работ (вскрыша, добыча)?
5. Как определить коэффициент разрыхления скальных пород?

Раздел 4. Маркшейдерское обеспечение технологических процессов

1. Как выносятся взрывные скважины на уступы?
2. От каких факторов зависит размер сетки скважин?
3. Как контролируется строительство въездных траншей?
4. Почему нужно контролировать геометрические параметры крупногабаритного оборудования?
5. В чем заключается функция маркшейдерского контроля при рекультивации нарушенных земель?

Раздел 5. Маркшейдерские наблюдения за деформациями

1. Какие виды деформаций наблюдаются на карьерах?
2. Как устроена конструкция наблюдательных станций?
3. Какими приборами можно осуществить наблюдения?
4. Как используются результаты наблюдений?

Раздел 6. Учет движения запасов

1. Как классифицируются запасы по степени подготовленности?
2. Почему необходимо соблюдать коэффициент готовых к выемке запасов?
3. Как взаимосвязаны показатели потерь и разубоживания?
4. Как можно снизить уровень потерь?
5. Какие методы подсчета потерь?

Раздел 7. Маркшейдерские работы на россыпных месторождениях

1. Какие особенности маркшейдерских работ на россыпных месторождениях?
2. Как учитывается сезонный характер работ на россыпях?
1. Какими методами создаются опорные и съёмочные сети?

2. Почему на россыпных месторождениях применяется прямоугольная сетка?
3. Какие приборами пользуются при создании сетей?
 1. Какие способы применяют для выполнения детальной съемки?
 2. Почему на полигонах применяют прямоугольные сетки?
 3. Как подсчитать дальность транспортировки песков?
 4. Как считают объемы на россыпях?
1. В каких условиях применяют дражный способ разработки?
 2. Как контролируется процесс строительства драги?
 3. Как контролируется процесс добычи песков?
 4. Как происходит движение драги по полигону?

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета)

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

1. Какие особенности ведения маркшейдерских работ на карьерах и на россыпных месторождениях?
 2. Как производительность карьера влияет на маркшейдерские работы?
 3. какие средства измерений применяются на карьерах?
 4. Какова структура маркшейдерских отделов на карьерах?
 5. Как влияют производительность работ на маркшейдерские съемки?
 6. Как создаются государственные геодезические сети (ГГС)?
 7. Почему в настоящее время не применяют триангуляцию и трилатерацию?
 8. Как закрепляются центры ГГС?
 9. Какие методики используют для создания съемочных сетей на карьерах?
 10. От каких факторов зависит погрешность определения координат съемочных точек?
 11. Какие объекты подлежат съемке на карьерах?
 12. Какие способы детальной съемки применяются на карьерах в настоящее время?
 13. Как выполняется съемка фотограмметрическим способом?
 14. Как определяются объемы выполненных работ (вскрыша, добыча)?
 15. Как выносятся взрывные скважины на уступы?
 16. От каких факторов зависит размер сетки скважин?
 17. Как контролируется строительство въездных траншей?
 18. Какие виды деформаций наблюдаются на карьерах?
 19. Как устроена конструкция наблюдательных станций?
 20. Какими приборами можно осуществить наблюдения?
 21. Как используются результаты наблюдений?
 22. Почему необходимо соблюдать коэффициент готовых к выемке запасов?
 23. Как взаимосвязаны показатели потерь и разубоживания?
 24. Как можно снизить уровень потерь?
 25. Какие методы подсчета потерь?
 26. Какие особенности маркшейдерских работ на россыпных месторождениях?
 27. Как устроены россыпные месторождения?
 28. Как выбирается способ разработки?
 29. Какими методами создаются опорные и съемочные сети?
 30. Почему на россыпных месторождениях применяется прямоугольная сетка?
 31. Какие приборы пользуются при создании сетей?
 32. Чем можно заменить прямоугольную сетку?
 33. Какие способы применяют для выполнения детальной съемки?
 34. Почему на полигонах применяют прямоугольные сетки?
 35. Как подсчитать дальность транспортировки песков?
 36. В каких условиях применяют дражный способ разработки?
 37. Как контролируется процесс строительства драги?
 38. Как контролируется процесс добычи песков?

39. Как происходит движение драги по полигону?

40. Почему драги монтируют в котлованах?

6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

Вариант № 1

1.	Погрешность определения координат геодезических точек с помощью приемников GNSS зависит от...	1. типа приёмника; 2. времени работы по приёму сигналов; 3. геометрии расположения спутников; 4. типа приёмника; времени работы по приёму сигналов, геометрии расположения спутников.
2.	В системе GPS.....	1. применяется геоцентрическая система координат ПЗ-90; 2. используется 24 спутника; 3. спутники находятся на высоте 19200 км; 4. применяется система координат WGS-84;
3.	Спутники GPS	1. располагаются на 3-х орбитах; 2. имеют период обращения 24 часа; 3. располагаются на 4 орбитах и имеют период обращения 12 часов; 4. располагаются на 6-ти орбитах.
4.	Звуколокационные приборы в н.в. применяют для съёмки:	1. подземных камер; 2. дражных разработок; 3. камер выщелачивания; 4. дражных разработок и камер выщелачивания.
5.	Опорные государственные геодезические сети:	1. создают в настоящее время методами триангуляции; 2. должны иметь базисные стороны; 3. имеют три уровня развития; 4. имеют высокие сигналы.
6.	Опорные маркшейдерские сети:	1. определяют методами обратной засечки; 2. должны иметь не менее 4-х смежных пунктов; 3. определяются с погрешностью 0,4 мм в масштабе плана; 4. можно развивать методами полигонометрии.
7.	Съёмочные маркшейдерские сети на карьерах:	1. развивают методами полигонометрии; 2. определяются с погрешностью 0,8 мм в масштабе плана; 3. удобно развивать обратной засечкой; 4. должны иметь высотную отметку с точностью 30 см; закрепляют бетонными точками.
8.	Спутники ГЛОНАСС	1. располагаются на 3-х орбитах; 2. имеют период обращения 24 часа; 3. располагаются на 4 орбитах и имеют период обращения 12 часов; 4. располагаются на 6 орбитах и имеют период обращения 24 часа.
9.	Съёмочное обоснование создается...	1. обратной засечкой; 2. теодолитными ходами; 3. ГНСС; 4. все ответы верны.
10.	При определении высотных отме-	1. используют нивелиры;

	ток съёмочных точек:	2.чаще применяют тригонометрическое нивелирование; 3.при тригонометрическом нивелировании вводят поправки за рефракцию; 4.рефракция не играет существенной роли.
11.	Детальную съёмку карьеров:	1.иногда выполняют мензулой; 2.чаще всего выполняют тахеометрическим способом; 3.нельзя выполнить с помощью воздушной аэрофото-съёмки; 4. выполняют для составления сводных планов.
12.	Спутники GPS ... <i>I</i>	1.являются российскими; 2.находятся на высоте около 15000 км; 3.имеют период обращения 24 часа; 4. летают со скоростью 3,7 км в секунду.
13.	Объём разработанной горной массы на карьере:	1.принимают по материалам оперативного учёта для финансовых расчётов; 2.можно определить методом вертикальных сечений; 3.определяется по специальным таблицам; 4.определяют методом горизонтальных сечений.
14.	При маркшейдерских работах по обеспечению БВР	1.выполняют только исполнительную съёмку; 2.контролируют угол наклона и диаметр скважин; 3.составляется проект БВР; 4.контролируют параметры скважины и их плановое положение.
15.	Время определения координат пункта в режиме «Быстрая статика» составляет примерно...	1.10 с; 2.2 мин; 3.10 мин; 4.40 мин.
16.	При контроле буровых скважи проверяют....	1.глубину; 2.плановое положение; 3.угол наклона; 4.все ответы верны.
17.	При контроле буровых скважин проверяют....	1.глубину; 2.плановое положение; 3.уровень воды; 4.все ответы верны.
18.	Объемную массу горных пород определяют...	1.методом гидростатического взвешивания; 2.методом пробной вырубki; 3.методом пробной выемки; 4.все ответы верны.
19.	Применение БЛА при съёмке карьера...	1.увеличивает точность; 2.увеличивает производительность; 3.повышает объективность съёмки; 4.все ответы верны.
20.	При контроле крупногабаритного оборудования...	1.определяют его производительность; 2.вычисляют смещение подкрановых путей; 3.определяют геометрические элементы конструкции;

		4.нет правильного ответа.
--	--	---------------------------

Вариант №2

1.	Потери ПИ на карьерах считают...	1.косвенным способом 2.прямым способом 3.один раз в год посостоянию на 31 декабря 4.нет правильного ответа
2.	Разубоживание ...	1.не влияет на качество ПИ 2.влияет на качество ПИ 3.не учитывается в общем балансе добычи 4.влияет на налоговые отчисления горного предприятия
3.	Нормирование потерь ПИ...	1.осуществляется налоговыми органами 2.может быть выполнено методом аналога 3.не требуется для новых предприятий 4.не влияет на планирование горных работ
4.	Системы ГЛОНАСС и GPS ...	1. используют одну и ту же систему координат; 2. имеют одинаковые орбиты; 3. работают на разных частотах; 4. насчитывают 32 спутника;
5.	Допустимое расхождение в подсчете объемов добычи....	1.зависит от объемов добычи 2.определяется по формулам из инструкции 3.не зависит от типа горной массы 4.все ответы верны
6.	При строительстве драги маркшейдер выполняет....	1.разбивку котлована 2.выносит оси понтона 3.контролирует горизонтальность «костров» 4.все ответы верны
7.	На россыпных месторождениях необходимо...	1.учитывать объемы промытых песков 2.учитывать потери металла 3.определять дальность транспортировки торфов и песков 4.все ответы верны
8.	При гидравлическом способе разработки россыпей необходимо маркшейдеру...	1.выполнять ежемесячную съемку забоя 2.учитывать расход воды 3.определять уклон водотока 4.определять износ трубопроводов
9.	Погрешность определения координат геодезических точек с помощью приемников GNSS зависит от...	1.погоды; 2.времени суток работы по приёму сигналов; 3.геометрии расположения спутников; 4.нет правильных ответов;
10.	В системе GPS.....	1.используется система координат ITRF; 2.используется 2 геоцентрических спутника; 3.спутники находятся на высоте 19200 км; 4.имеется 3 орбиты;
11.	Спутники GPS	1.располагаются на 3-х орбитах; 2.имеют период обращения 14 часов; 3.располагаются на 4 орбитах и имеют период обращения 12 часов;

		4.нет правильных ответов;
12.	Звуколокационные приборы в н.в. применяют для съемки:	1.стволов; 2.дражных разработок; 3.камер выщелачивания; 4.открытых горных работ.
13.	Современные государственные геодезические сети....	1.создают в настоящее время методами триангуляции 2.должны иметь базисные стороны 3.имеют три уровня развития 4.имеют высокие сигналы
14.	Опорные маркшейдерские сети:	1.определяют методами прямой засечки 2.должны иметь не менее 6-х смежных пунктов 3.определяются с погрешностью 0,8 мм в масштабе плана 4.можно развивать методами ГНСС
15.	Съёмочные маркшейдерские сети на карьерах...	1.развивают методами триангуляции 2.определяются с погрешностью 0,4 мм в масштабе плана 3.удобно развивать обратной засечкой 4.должны иметь высотную отметку с точностью 30 см
16.	Спутники ГЛОНАСС	1.располагаются на 6-ти орбитах; 2. имеют период обращения 24 часа; 3. располагаются на 3 орбитах и имеют период обращения около 12 часов; 4. располагаются на 6 орбитах и имеют период обращения 24 часа;
17.	Съёмочное обоснование создается...	1.обратной засечкой; 2.прямоугольной сеткой; 3.ГНСС; 4.все ответы верны.
18.	При определении высотных отметок съёмочных точек:	1.применяют сканеры; 2.чаще применяют тригонометрическое нивелирование; 3.при тригонометрическом нивелировании вводят поправки за рефракцию; 4.рефракция не играет существенной роли.
19.	Детальную съёмку карьеров:	1.выполняют с помощью ЛСС 2.чаще всего выполняют тахеометрическим способом 3.выполняют с помощью воздушной аэрофото-съемки 4. все ответы верны
20.	Спутники GPS ...	1.являются американскими 2.находятся на высоте около 15000 км 3.имеют период обращения 14 часа 4. летают со скоростью 7,7 км в секунду

Вариант № 3

1.	Объём разработанной горной массы на карьере:	<ul style="list-style-type: none"> 1.можно определить весовым учетом 2.можно определить по материалам тахеометрической съёмки 3.определяется по специальным программам 4.все ответы верны
2.	При маркшейдерских работах на транспортных путях...	<ul style="list-style-type: none"> 1.выполняют исполнительную съёмку 2.контролируют уклон трассы 3. контролируют параметры трассы и их плановое положение 4.все ответы верны
3.	Время определения координат пункта в режиме «Стой-иди» составляет примерно...	<ul style="list-style-type: none"> 1.10 с 2.12 мин 3.30 мин 4.зависит от многих факторов
4.	Минимальное количество пунктов ГГС необходимое для калибровки составляет...	<ul style="list-style-type: none"> 1.3 2.4 3.5 4.6
5.	При контроле буровых скважин проверяют....	<ul style="list-style-type: none"> 1.отклонение от проектной глубины 2.плановое положение устьев скважин 3.угол наклона 4.все ответы верны
6.	Коэффициент разрыхления горных пород	<ul style="list-style-type: none"> 1.нужен для планирования 2.определяют методом пробной вырубки 3.можно определить «болгарским способом» 4.все ответы верны
7.	Объемную массу горных пород определяют...	<ul style="list-style-type: none"> 1.методом экспериментальных работ на выделенном уступе 2.применяя автомобильные и железнодорожные весы 3.методом пробной вырубки 4.все ответы верны
8.	Применение БЛА при съёмке карьера...	<ul style="list-style-type: none"> 1.требует наличия опознавательных точек 2.не требует опознавательных знаков, если БЛА оборудован приемником ГНСС 3.повышает точность и объективность съёмки 4.все ответы верны
9.	При контроле крупногабаритного оборудования...	<ul style="list-style-type: none"> 1.определяют его производительность 2.вычисляют коэффициент запаса прочности металла 3.определяют геометрические элементы конструкции 4.нет правильного ответа
10.	При разработке россыпных месторождений маркшейдерские работы....	<ul style="list-style-type: none"> 1.не отличаются существенно от работ на карьерах 2.требуют более высокой точности плановой съёмки 3.не могут выполняться с помощью ГНСС 4.выполняются только в конце сезона

11.	Потери ПИ на карьерах считают...	1. косвенным способом 2. прямым способом 3. один раз в год по состоянию на 31 декабря 4. нет правильного ответа
12.	Разубоживание ...	1. не влияет на качество ПИ 2. влияет на качество ПИ 3. учитывается в общем балансе добычи 4. не влияет на налоговые отчисления горного предприятия
13.	Нормирование потерь ПИ...	1. осуществляется органами РОСТЕХНАДЗОРА 2. может быть выполнено расчетным методом 3. не требуется для новых предприятий 4. не влияет на планирование горных работ
14.	Системы ГЛОНАСС и GPS ...	1. используют одну и ту же систему координат; 2. имеют одинаковые орбиты; 3. работают на разных частотах; 4. насчитывают 32 спутника;
15.	Допустимое расхождение в подсчете объемов добычи....	1. зависит от объемов добычи 2. определяется по формулам из инструкции 3. не зависит от типа горной массы 4. все ответы верны
16.	При строительстве драги	1. ведут гидрографические изыскания 2. разбивают оси и границы котлована 3. контролирует горизонтальность «костров» 4. все ответы верны
17.	На россыпных месторождениях необходимо...	1. учитывать объемы промытых песков 2. учитывать потери металла 3. определять дальность транспортировки торфов и песков 4. все ответы верны
18.	Потери ПИ...	1. классифицируются по виду 2. влияют на экономику предприятия 3. определяются маркшейдерской службой 4. все ответы верны
19.	При определении высотных отметок съёмочных точек на карьере	1. используют нивелиры 2. чаще применяют тригонометрическое нивелирование 3. при тригонометрическом нивелировании вводят поправку на рефракцию 4. рефракция не играет существенной роли
20.	Детальную съёмку карьеров...	1. иногда выполняют мензулой 2. чаще всего выполняют тахеометрическим способом 3. нельзя выполнить с помощью воздушной аэрофотосъёмки 4. выполняют для составления сводных планов

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

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. – 419 с. / ISBN 5-7418-0257-5.

3. Маркшейдерское дело. Учебник для Вузов. Под редакцией И.Н. Ушакова. М.: Недра, 1989.

4. Маркшейдерское дело. Учебник для Вузов. Под ред. Д.Н. Оглоблина, Г.И. Герасименко, А.Г. Акимова и др. М.: Недра, 1981.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Справочник по маркшейдерскому делу. / Под ред. А.Н. Омельченко. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Недра, 1979. – 576 с.

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

3. Инструкция по производству маркшейдерских работ. РД 07-603-03 / СПб.: ЦОТПБСП, 2003. – 112 с.

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

5. Маркшейдерские работы на карьерах и приисках/М.А. Перегудов, И.И. Пацев, В.И. Борщ-Компониец и др. – М. Недра, 1980. 366с.

Маркшейдерское дело: Учебник (учебное электронное издание) / В.Н. Гусев, А.Г. Алексенко, Е.М. Волохов, В.А. Голованов, В.В. Зверевич, В.А. Киселев,

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 «Руконт»». <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.

Аудитории для проведения лабораторных занятий.

Маркшейдерско-геодезический полигон (на 52 обучающихся). Оборудован стойками для размещения геодезических приборов (26 шт.), визирными целями, нивелирными рейками, моделью горной выработки с возможностью передачи высотных отметок на второй ярус.

Геодезические приборы: Тахеометры Sokkia CX1130R3 (Япония), SET650, Тахеометры Trimble M3 (США), GPS-приемники Trimble R8 + контроллеры TSC2 (США), GPS-приемники Trimble R3 (США), Цифровые нивелиры Trimble Dini-11 (США), Лазерные дальнометры Leica Disto, Теодолиты 2Т30, 4Т15, 2Т2 (Россия), Нивелиры Н3 (Россия), роботизированный тахеометр Trimble VX (США), ЛСС Z+F IMAGER 5006, ЛСС Riegl LMS z420i, ЛСС MDL Quarryman Pro LR.

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 Microsoft Open License 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, 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.