

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Директор ПИ

 Гайдай Н.К.

" 9 " 12 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

С1.Б.37.02 Маркшейдерия

Направления (специальности) подготовки

21.05.04 «Горное дело» (уровень специалитета)

Профиль подготовки (Специализация)

Специализация №4 «Маркшейдерское дело»

Квалификация (степень) выпускника
Горный инженер (специалист)

Форма обучения

очная, заочная

г. Магадан 2020 г.

1. Цели освоения учебной дисциплины

Цель дисциплины - *Маркшейдерия* - приобретение студентами основ знаний и навыков работы с геодезическими приборами, маркшейдерскими планами, выполнения маркшейдерских съемок, нивелирных работ и обработки результатов измерений, создания инженерных проектов, перспективного и текущего планирования горных работ, оперативного подсчета запасов полезного ископаемого, безопасного проведения горных выработок, определения объемов выполненных горных работ, охраны подрабатываемых объектов.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Маркшейдерия» согласно учебному плану относится к дисциплинам специализации (базовая часть) ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.10.2016г. № 1298 и читается в восьмом семестре четвертого курса и девятом семестре пятого курса.

Дисциплина базируется на предшествующем изучении таких дисциплин, как «Высшая математика», «Физика», «Начертательная геометрия», «Геодезия», «Высшая геодезия», «Основы горного дела».

Дисциплина «Маркшейдерия» является базой для курсов «Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений», «Сдвигение горных пород», «Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции при освоении ООП ВО, реализующей ФГОС ВО:

ОПК-5: готовность использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов;

ПК-7: способность определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты;

ПСК-4-1: готовность осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями;

ПСК-4-2: готовностью осуществлять планирование развития горных работ и маркшейдерский контроль состояния горных выработок, зданий, сооружений и земной

Ф СВГУ Рабочая программа направления (специальности)
поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности;

ПСК-4-3: способностью составлять проекты маркшейдерских и геодезических работ;

ПСК-4-6: способностью организовывать деятельность подразделений маркшейдерского обеспечения недропользования, в том числе в режиме чрезвычайных ситуаций.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- методы маркшейдерских съемок (**ПК-7, ПСК-4-1**);
- принципы и методы построения маркшейдерских опорных и съемочных сетей на поверхности и в подземных горных выработках (**ПСК-4-3**);
- горизонтальные и вертикальные соединительные съемки (**ПК-7, ПСК-4-1, ПСК-4-2**);
- методы задания направлений горным выработкам в горизонтальной и вертикальной плоскости (**ПСК-4-2**);
- методы маркшейдерских съемок горных выработок (**ПСК-4-1**);
- методы определения объемов выполненных горных работ (**ПСК-4-2**);
- методы проведения горных выработок встречными забоями (**ПСК-4-1, ПСК-4-2, ПСК-4-3**);
- предрасчет погрешностей смыкания встречных забоев горных выработок (**ПСК-4-2, ПСК-4-6**).

Уметь:

- вычислять координаты объектов по результатам измерений (**ПК-7**);
- строить маркшейдерские планы (**ПСК-4-1**);
- составлять проекты ответственных маркшейдерских работ (**ПСК-4-3**);
- выполнять исполнительную съемку (**ПСК-4-1**);
- определять объемы выполненных горных работ (**ПСК-4-1**);

Владеть:

приемами производства маркшейдерско-геодезических работ; особенностями применения специальных технологий выполнения натурных определений пространственно-временных характеристик состояния земной поверхности и недр (**ПК-7, ПСК-4-1**)

4. Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплинам (модулям) включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические занятия), консультации.

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (практические занятия) определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет **154 часа – очная форма обучения, 28 часов – заочная форма обучения.**

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя индивидуальную сдачу экзамена и (или) индивидуальную сдачу зачета. Объем (в часах) для индивидуальной сдачи экзамена определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,25 час на одного обучающегося.

Содержание разделов дисциплины отражены в таблице 1 и таблице 2.

Таблица 1 Очная форма обучения
Формы промежуточного контроля по семестрам: 8 семестр – экзамен, 9 семестр - экзамен.

	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоем. с учетом зачета (час/зачет.ед.)
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
	8-й семестр	45	45	-	126	252/7
1	Первый модуль: Маркшейдерские работы на земной поверхности.	8	12	-	30	
	Тема 1.1: Основные задачи маркшейдерской службы.	2	-	-	15	
	Тема 1.2: Создание и развитие опорного и съемочного обоснования при открытом способе разработки месторождений полезных ископаемых.	6	12	-	15	
2	Второй модуль: Маркшейдерское обеспечение горных работ при открытом способе отработки месторождений.	8	10	-	30	
	Тема 2.1: Съёмка подробностей карьера.	2	-	-	7	
	Тема 2.2: Маркшейдерское обеспечение буровзрывных и рекультивационных работ.	2	4	-	8	
	Тема 2.3: Маркшейдерский учет объемов вскрыши и добычи.	8	4	-	7	
	Тема 2.4: Планирование горных работ, составление горной графической документации.	2	2	-	8	
3	Третий модуль: Маркшейдерское обеспечение	8	8	-	30	

	горных работ при дражном способе отработки месторождений.					
	Тема 3.1: Общие сведения. Маркшейдерское обеспечение горноподготовительных работ. Маркшейдерское обеспечение строительно-монтажных работ.	2	2	-	10	
	Тема 3.2: Съёмка дражного карьера. Измерение глубины черпания дражного карьера. Определение объема горной массы, переработанного драгой. Звуколокационный способ съёмки.	4	4	-	10	
	Тема 3.3: Маркшейдерские работы при зимнем отстое драги. Маркшейдерская документация дражного карьера.	2	2	-	10	
3	Четвертый модуль: Горизонтальные и вертикальные ориентирно- соединительные съёмки.	21	15	-	36	
	Тема 4.1: Горизонтальные соединительные съёмки. Ориентирование через штольню и наклонный ствол.	2	-	-	6	
	Тема 4.2: Ориентирование через один вертикальный ствол.	6	7	-	9	
	Тема 4.3: Ориентирование через два вертикальных ствола.	4	8	-	9	
	Тема 4.4: Магнитное и гироскопическое ориентирование.	5	-	-	6	
	Тема 4.5: Вертикальные соединительные съёмки.	4	-	-	6	
	9-й семестр	32	32	-	44	108/3
4	Пятый модуль: Подземные горизонтальные и вертикальные съёмки горных выработок.	10	4	-	12	
	Тема 5.1: Подземные горизонтальные съёмки горных выработок.	6	2	-	6	
	Тема 5.2: Подземные вертикальные съёмки горных выработок.	4	2	-	6	
5	Шестой модуль: Маркшейдерское обеспечение подземных горных работ.	10	14	-	16	
	Тема 6.1: Маркшейдерские работы при проведении горных выработок.	2	6	-	6	
	Тема 6.2: Маркшейдерские замеры.	4	-	-	2	
	Тема 6.3: Маркшейдерские работы при проведении горных выработок встречными забоями	4	8	-	8	
6	Седьмой модуль: Анализ погрешности маркшейдерских съёмок.	12	14	-	16	
	Тема 7.1: Погрешности измерений горизонтальных и вертикальных углов и линий.	2	2	-	4	
	Тема 7.2: Погрешности геометрического и тригонометрического нивелирования.	2	2	-	2	
	Тема 7.3: Определение средней квадратической погрешности конечной точки свободного теодолитного хода. Определение погрешности пункта свободного хода по заданному направлению.	2	2	-	4	
	Тема 7.4: Определение средней квадратической погрешности дирекционного угла любой стороны	2	-	-	2	

	свободного теодолитного хода.				
	Тема 7.5: Маркшейдерские работы при проведении горных выработок встречными забоями. Предрасчет ошибки смыкания забоев.	4	8	-	4
	ИТОГО:	77	77	-	170
	ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа	324			396/11

Таблица 2 Заочная форма обучения
Формы промежуточного контроля по годам: на 5-м курсе – экзамен.

	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоем. с учетом зачета (час/зачет.ед.)
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
	5 курс	14	14	-	364	
1	Первый модуль: Маркшейдерские работы на земной поверхности	1	2		30	
	Тема 1.1: Основные задачи маркшейдерской службы.	0,5	-	-	15	
	Тема 1.2: Создание и развитие опорного и съемочного обоснования при открытом способе разработки месторождений полезных ископаемых.	0,5	2	-	15	
2	Второй модуль: Маркшейдерское обеспечение горных работ при открытом способе отработки месторождений	2,5	3	-	60	
	Тема 2.1: Съёмка подробностей карьера.	0,5	-	-	12	
	Тема 2.2: Маркшейдерское обеспечение буровзрывных и рекультивационных работ.	0,5	-	-	12	
	Тема 2.3: Маркшейдерский учет объемов вскрыши и добычи.	0,5	1	-	16	
	Тема 2.4: Планирование горных работ, составление горной графической документации.	1	2	-	20	
3	Третий модуль: Маркшейдерское обеспечение горных работ при дражном способе отработки месторождений	2	2		40	
	Тема 3.1: Общие сведения. Маркшейдерское обеспечение горно-подготовительных работ. Маркшейдерское обеспечение	0,5	-		10	

	строительно-монтажных работ.				
	Тема 3.2: Съёмка дражного карьера. Измерение глубины черпания дражного карьера. Определение объема горной массы, переработанного драгой. Звуколокационный способ съёмки.	1	2		24
	Тема 3.3: Маркшейдерские работы при зимнем отстое драги. Маркшейдерская документация дражного карьера.	0,5	-		6
4	Четвертый модуль: Горизонтальные и вертикальные ориентирно-соединительные съёмки	4	4	-	80
	Тема 4.1: Горизонтальные соединительные съёмки. Ориентирование через штольню и наклонный ствол.	0,5	-	-	12
	Тема 4.2: Ориентирование через один вертикальный ствол	1	2	-	20
	Тема 4.3: Ориентирование через два вертикальных ствола	1	2	-	20
	Тема 4.4: Магнитное и гироскопическое ориентирование.	1	-	-	16
	Тема 4.5: Вертикальные соединительные съёмки	0,5	-	-	12
5	Пятый модуль: Подземные горизонтальные и вертикальные съёмки горных выработок	1	-	-	36
	Тема 5.1: Подземные горизонтальные съёмки горных выработок.	0,5	-	-	18
	Тема 5.2: Подземные вертикальные съёмки горных выработок.	0,5	-	-	18
6	Шестой модуль: Маркшейдерское обеспечение подземных горных работ	1	2	-	54
	Тема 6.1: Маркшейдерские работы при проведении горных выработок.	0,5	1	-	12
	Тема 6.2: Маркшейдерские замеры.	0,5	-	-	14
	Тема 6.3: Маркшейдерские работы при проведении горных выработок встречными забоями	-	1	-	24
7	Седьмой модуль: Анализ погрешности маркшейдерских съёмок	2,5	1	-	64
	Тема 7.1: Погрешности измерений горизонтальных и вертикальных углов и линий.	0,5	-	-	8
	Тема 7.2: Погрешности геометрического и тригонометрического нивелирования.	0,5	-	-	14
	Тема 7.3: Определение средней квадратической погрешности конечной точки свободного теодолитного хода. Определение погрешности пункта свободного хода по заданному направлению.	0,5	-	-	14
	Тема 7.4: Определение средней квадратической погрешности дирекционного	0,5	-	-	14

	угла любой стороны свободного теодолитного хода.				
	Тема 7.5: Маркшейдерские работы при проведении горных выработок встречными забоями. Предрасчет ошибки смыкания забоев	0,5	1	-	14
	ИТОГО:	14	14	-	364
	ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа+контроль	392			396/11

Перечень лабораторных работ по модулям.

Первый модуль: Маркшейдерские работы на земной поверхности

Практическая работа №1 «Составление план-задания на буровзрывные работы»

Практическая работа № 2 «Определение объемов добычи руды и вскрышных пород. Предрасчет потерь полезного ископаемого и разубоживания руды на карьерах»

Второй модуль: Маркшейдерское обеспечение горных работ при открытом способе отработки месторождений

Практическая работа № 3 «Маркшейдерские работы при планировании открытых горных работ на карьерах»

Практическая работа № 4 «Определение объемов выполненных горных работ и средних расстояний транспортировки горной массы»

Практическая работа № 5 «Расчет разбивочных элементов сооружения»

Практическая работа № 6 «Составление геометрической схемы криволинейного участка трассы»

Третий модуль: Маркшейдерское обеспечение горных работ при дражном способе отработки месторождений

Практическая работа № 7 «Расчет шкалы заложения наклона черпаковой рамы драги»

Четвертый модуль: Горизонтальные и вертикальные соединительные съемки

Практическая работа № 8 «Ориентирование через один вертикальный ствол способом соединительного треугольника»

Практическая работа № 9 «Ориентирование через два вертикальных ствола»

Пятый модуль: Подземные горизонтальные и вертикальные съемки горных выработок

Практическая работа № 10 «Обработка материалов вычисления подземного теодолитного хода»

Шестой модуль: Маркшейдерское обеспечение подземных горных работ

Практическая работа № 11 «Составление проекта проходки криволинейного участка горной выработки»

Шестой модуль: Анализ погрешности маркшейдерских съемок

Практическая работа № 12 «Предварительная оценка точности смыкания забоев и определение геометрических элементов для задания направления оси выработки»

5. Образовательные технологии

Реализация программы осуществляется во время аудиторных занятий – лекций, практических занятий. На практических занятиях регулярно осуществляется контроль пройденных тем в форме защиты лабораторной работы по пройденной теме.

Оценка контроля знаний студентов производится по модульно-рейтинговой системе.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов.

Всего на самостоятельную работу запланировано 102 часа – для очной формы, 295 часов - для заочной формы.

Самостоятельная работа студентов представляет собой:

- Теоретическую подготовку к лекционным и практическим занятиям.
- Самостоятельное выполнение расчетной части практических работ.
- Подготовку к защите выполненных работ
- Выполнение курсовой работы

п/п	Форма работы	Объем работы, час		Учебно-методическое обеспечение
		очная	заочная	
1	Теоретическая подготовка к лекционным и практическим занятиям.	40	158	См. список основной и дополнительной литературы, конспекты лекций
2	Самостоятельное выполнение расчетной части практических работ	44	120	См. список основной и дополнительной литературы, методические указания к лабораторным работам
3	Подготовка к защите выполненных работ	25	25	Конспекты лекций, методические указания к лабораторным работам, список основной и дополнительной литературы
4	Выполнение курсовой работы	25	25	См. список основной и дополнительной литературы, методические указания к курсовой работе
	Итого	134	328	

Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы по модулям

Первый модуль - Маркшейдерские работы на земной поверхности

1. Назвать предмет маркшейдерии.
2. Назвать основные этапы развития маркшейдерии в России.
3. Связь маркшейдерии с другими науками.
4. Основные задачи маркшейдерии при разведке месторождений полезных ископаемых.
5. Основные задачи маркшейдерии при строительстве горных предприятий.
6. Основные задачи маркшейдерии при эксплуатации горных предприятий.
7. Основные задачи маркшейдерии при консервации и ликвидации горных предприятий.
8. Структура маркшейдерской службы.
9. Что такое плановые Государственные сети?
10. Что такое высотные Государственные сети?

11. Назовите методы сгущения геодезических сетей.
12. Что такое опорная геодезическая сеть?
13. Что такое съёмочная геодезическая сеть?
14. Назовите методы сгущения съёмочных сетей.
15. Геометрическая сущность прямой геодезической засечки.
16. Геометрическая сущность обратной геодезической засечки.
17. Геометрическая сущность азимутальной геодезической засечки.
18. Геометрическая сущность тригонометрического нивелирования.
19. Сущность геометрического нивелирования.
20. Какие параметры измеряются в теодолитном ходе?

Второй модуль – Маркшейдерское обеспечение горных работ при открытом способе отработки месторождений

1. Назовите объекты маркшейдерских съёмок на карьерах.
2. Назовите виды маркшейдерских съёмок на карьерах.
3. Что такое плановая съёмка?
4. Что такое высотная съёмка?
5. Геометрическая сущность прямой геодезической задачи.
6. Геометрическая сущность обратной геодезической задачи.
7. Геометрическая сущность полярного способа.
8. Геометрическая сущность линейной засечки.
9. Геометрическая сущность угловой засечки.
10. Геометрическая сущность способа прямоугольных координат.
11. Геометрическая сущность тахеометрической съёмки.
12. Перечислите параметры буровзрывной сетки.
13. Что такое линия наименьшего сопротивления по подошве?
14. Как выносятся буровзрывные скважины в натуру?
15. Какие скважины буровзрывной сетки выносятся инструментально?
16. Как производится съёмка устьев скважин?
17. По каким материалам производится качественная и количественная оценка взрыва?
18. Когда производится маркшейдерская съёмка при буровзрывных работах?
19. Что такое рекультивация нарушенных земель?
20. Перечислите виды рекультивации.
21. Какой рекультивацией занимается горное предприятие?
22. Какая исходная маркшейдерская документация составляется для проекта рекультивации?
23. Что включает в себя текущее маркшейдерское обеспечение рекультивации?
24. Перечислите основные задачи маркшейдера при рекультивации земель.
25. Перечислите основные задачи маркшейдера при составлении плана развития горных работ.
26. Что такое коэффициент разрыхления горных пород?
27. Назовите элементы рабочей площадки уступа.
28. Что такое ширина заходки экскаватора?
29. Что такое высота уступа?
30. Напишите формулу определения ширины охранной бермы уступа.
31. Напишите формулу определения ширины развала горной породы после взрыва.
32. Что такое коэффициент вскрыши?
33. Что такое вскрытые запасы?
34. Что такое подготовленные к добыче запасы?
35. Что такое готовые к добыче запасы?
36. Как определяется среднее расстояние транспортировки горной массы на россыпях?
37. Назовите способы подсчета объемов вскрыши и добычи.
38. Назовите методы съёмок для подсчета объемов.

39. Что такое замерная схема?
40. Что такое оперативный учет добычи?
41. Что такое бухгалтерский учет добычи?
42. Геометрический смысл способа подсчета объемов горизонтальными сечениями.
43. Геометрический смысл способа подсчета объемов вертикальными сечениями.
44. Геометрический смысл способа подсчета объемов по профильным линиям.
45. Что называется маркшейдерскими чертежами?
46. Что называется проекцией?
47. Что называется планом?
48. Что называется разрезом?
49. Что называется профилем?
50. Что называется эскизом?
51. Какие чертежи называются исходными?
52. Какие чертежи называются производными?
53. Назовите основные требования к маркшейдерской графической документации.
54. Что такое номенклатура маркшейдерских планов?
55. Что такое разграфка маркшейдерских планов?
56. Назовите размеры внешнего оформления маркшейдерского планшета.
57. Что такое погоризонтный план горных работ?
58. Что такое совмещенный план горных работ?

Третий модуль - Маркшейдерское обеспечение горных работ при дражном способе отработки месторождений

1. Что такое драга?
2. Какие геометрические параметры драги проверяет маркшейдер?
3. Что такое угол крена и как он проверяется?
4. Что такое угол дифферента и как он проверяется?
5. Как выводится драга на проектный полигон?
6. Назовите методы определения положения нижней бровки забойного откоса.
7. Что такое глубина черпания?
8. Что такое дражная палетка?
9. Как определяется положение забоя драги по шкале заложений наклона черпаковой рамы?
10. Как выносятся и закрепляются границы ходов драги?
11. Геометрическая сущность звуколокационной съемки дражного полигона.

Четвертый модуль - Горизонтальные и вертикальные соединительные съемки

1. Цели горизонтальных соединительных съемок?
2. Какие задачи решает горизонтальная соединительная съемка?
3. Что понимается под центрированием опорной сети?
4. Что понимается под ориентированием опорной сети?
5. Какая погрешность при ориентировании наиболее существенна?
6. Геометрическая сущность ориентирования через горизонтальные и наклонные горные выработки.
7. В чем заключается задача примыкания к отвесам при ориентировании через вертикальную выработку?
8. Для чего используется центрировочная тарелка при ориентировании через вертикальную выработку?
9. Что понимается под соединительным треугольником при ориентировании через один вертикальный ствол?
10. Назовите допустимые погрешности центрирования и ориентирования сети при ориентировании через вертикальный ствол.

11. Геометрическая сущность ориентирования через один вертикальный ствол с использованием гироскопа.
12. Назовите основные этапы работ при ориентировании через один вертикальный ствол.
13. Как определяются углы при отвесах при ориентировании через один вертикальный ствол?
14. Назовите основные этапы работ при ориентировании через два вертикальных ствола.
15. В каких случаях можно не использовать центрировочные тарелки при ориентировании через два вертикальных ствола.
16. Как определяется дирекционный угол первой стороны подземного хода в истинной системе координат, при ориентировании через два вертикальных ствола.
17. Что такое условная система координат, при ориентировании через два вертикальных ствола?
18. Что такое гироскоп?
19. Как определяется местная поправка гирокомпаса?
20. Как определяется дирекционный угол гирокомпасом?
21. Геометрическая сущность вертикальных соединительных съемок.
22. Способы передачи высотной отметки с поверхности в шахту.
23. Напишите формулу определения высотной отметки подземного репера при использовании длинной ленты.
24. Напишите формулу определения высотной отметки подземного репера при использовании длиномера ДА-2.

Пятый модуль - Подземные горизонтальные и вертикальные съемки горных выработок

1. Назовите виды подземных теодолитных ходов.
2. Что такое висячий теодолитный ход?
3. По каким горным выработкам прокладываются опорные сети?
4. По каким горным выработкам прокладываются съемочные сети?
5. Как закрепляются постоянные пункты подземной маркшейдерской сети?
6. Как закрепляются временные пункты маркшейдерской подземной сети?
7. Какие типы теодолитов используются при развитии подземной опорной и съемочной сети?
8. Какими способами измеряются горизонтальные углы в подземных сетях?
9. Опишите принцип измерения горизонтального угла способом приемов.
10. Опишите принцип измерения горизонтального угла способом повторений.
11. Погрешность измерения горизонтального угла способом приемов.
12. Погрешность измерения горизонтального угла способом повторений.
13. Напишите формулу определения погрешности отсчета по горизонтальному кругу.
14. Напишите формулу определения погрешности визирования на сигнал.
15. Напишите формулу определения погрешности центрирования теодолита и сигналов.
16. Что такое компарирование рулетки?
17. Как определяется поправка за компарирование?
18. Как определяется угловая невязка в подземных теодолитных ходах?
19. Напишите формулы определения приращения координат.
20. Что такое фактическая и допустимая невязки?
21. Какими приборами производится геометрическое и тригонометрическое нивелирование?
22. Назовите основные особенности геометрического нивелирования в подземных горных выработках.
23. Как закрепляются пункты опорного высотного обоснования в горных выработках?
24. Напишите формулу определения допустимой невязки при геометрическом нивелировании.
25. Напишите формулу определения допустимой невязки при тригонометрическом нивелировании.

26. Напишите формулу определения превышения при геометрическом нивелировании.
27. Напишите формулу определения превышения при тригонометрическом нивелировании.
28. Напишите формулу определения погрешности превышения при геометрическом нивелировании.
29. Напишите формулу определения погрешности превышения при тригонометрическом нивелировании.
30. При каких углах наклона горной выработки используется геометрическое нивелирование?
31. При каких углах наклона горной выработки используется тригонометрическое нивелирование?

Шестой модуль - Маркшейдерское обеспечение подземных горных работ

1. Как задается направление горной выработке в горизонтальной плоскости?
2. Как задается направление горной выработке в вертикальной плоскости?
3. Как задается направление горной выработке в горизонтальной плоскости на прямолинейном участке?
4. Как задается направление горной выработке в горизонтальной плоскости при рассечке новой выработки?
5. Как задается направление горной выработке в горизонтальной плоскости на криволинейном участке?
6. Геометрическая сущность способа перпендикуляров.
7. Геометрическая сущность способа радиусов.
8. Как задается направление горной выработке в вертикальной плоскости при углах наклона до 6 градусов?
9. Как задается направление горной выработке в вертикальной плоскости при углах наклона свыше 6 градусов осевыми реперами?
10. Как задается направление горной выработке в вертикальной плоскости при углах наклона свыше 6 градусов боковыми реперами?
11. Что такое подвесная буссоль и полукруг?
12. Когда применяется буссольная съемка горных выработок?
13. Когда применяется угломерная съемка горных выработок?
14. Как измерить горизонтальный угол буссолью?
15. Как производится съемка наклонных горных выработок?
16. Как производится съемка крутопадающих горных выработок?
17. Какими приборами производится съемка очистных выработок?
18. Геометрическая сущность буссольной съемки.
19. Геометрическая сущность угломерной съемки.
20. Назовите способы съемки подробностей.
21. Назовите типы маркшейдерских сбоек.
22. Перечислите основные задачи маркшейдера при проведении выработок встречными забоями.
23. Как вычислить дирекционный угол оси сбойки?
24. Что такое ответственное направление?
25. Что такое сбойка горных выработок?
26. Как вычислить примычный угол для задания направления гонной выработке?
27. Как вычислить уклон для задания направления гонной выработке?
28. Когда можно не задавать направление в горизонтальной плоскости.
29. Когда можно не задавать направление в вертикальной плоскости.
30. На каком принципе основан предрасчет погрешности смыкания встречных забоев.
31. Напишите формулу определения погрешности смыкания забоев выработок одной шахты.
32. Напишите формулу определения погрешности смыкания забоев выработок разных шахт.

33. Напишите формулу определения погрешности смыкания забоев вертикальных выработок.

Седьмой модуль - Анализ погрешности маркшейдерских съемок

1. От чего зависит погрешность измерения угла?
2. От чего зависит погрешность измерения превышения?
3. От чего зависит погрешность измерения длин линий?
4. Что такое свободный теодолитный ход?
5. От чего зависит погрешность определения координат вершин свободного хода?
6. Напишите формулу определения погрешности координат точки хода, обусловленную погрешностями измерения углов.
7. Напишите формулу определения погрешности координат точки хода, обусловленную погрешностями измерения длин линий.
8. Напишите формулу определения погрешности координат последней точки хода, обусловленную погрешностями измерения углов и длин линий.
9. Напишите формулу определения погрешности дирекционного угла любой стороны свободного теодолитного хода.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

1. Геодезия и маркшейдерия: учебник для вузов / под ред. В. Н. Попов, В. А. Букринский. – 3-е изд. – М. : Горная книга, 2010. – 452 с., 20 экз.
2. Попов, В.Н. Геодезия : учебник / В.Н. Попов, С.И. Чекалин. – Москва : Горная книга, 2012. – 723 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229002> (дата обращения: 23.12.2019). – ISBN 978-5-98672-078-4. – Текст : электронный. (дата обращения: 04.12.2019).
3. Авакян, В.В. Прикладная геодезия: технологии инженерно-геодезических работ / В.В. Авакян. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 617 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564992>
4. Шпаков П.С. Статистическая обработка экспериментальных данных: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "Маркшейдерское дело": допущ. УМО вузов РФ в обл. горного дела /П.С. Шпаков, В.Н. Попов/Попов В.Н.-: Изд-во МГГУ М.. 2003. -268: ил. - (Высшее горное образование) экземпляров: 6
5. Букринский В.А. Геометрия недр: учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. "Маркшейдерское дело": допущ. М-вом образования РФ /В.А. Букринский/.-: Изд-во МГГУ М.. 2002. -550: ил. - (Высшее горное образование) экземпляров: 19

Дополнительная литература:

1. Букринский В.А. Задания и методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Геометрия недр": учебно-метод. пособие для студентов, обучающихся по направлению 090100 "Маркшейдерское дело" /В.А. Букринский, А.А. Батрак/Батрак А.А.-: Изд-во МГГУ М.. 2003. -32: ил. экземпляров: 20
 2. Евдокимов А.В. Сборник упражнений и задач по маркшейдерскому делу: учеб. пособие для студентов вузов : допущ. УМО вузов РФ по образованию в обл. горного дела /А.В. Евдокимов, А.Г. Симанкин/Симанкин А.Г.-: Изд-во МГГУ М.. 2004. -298: ил. - (Высшее горное образование) экземпляров: 17
- Шпаков, П.С. Математическая обработка результатов измерений : учебное пособие / П.С. Шпаков, Ю.Л. Юнаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет,

Ф СВГУ Рабочая программа направления (специальности)
2014. – 410 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. –
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435837> (дата обращения: 10.01.2020). –
Библиогр.: с. 391. – ISBN 978-5-7638-3077-4. – Текст : электронный.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия – учебные топографические карты, теодолиты 2Т30, нивелиры НЗ, угломер У-60, нивелирные рейки, штативы, мерные ленты, учебные плакаты.

9. Рейтинг-план дисциплины**С1.Б.37.02 Маркшейдерия**

Политехнический институт

Курс 4, группа **МАР-** семестр 8 20___/20___ учебного годаПреподаватель: **Волин Александр Михайлович**
(ФИО преподавателя)

Кафедра горного дела

Аттестационный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов
1	1	Маркшейдерские работы на земной поверхности	Практическая работа «Составление план-задания на буровзрывные работы»	5
			Практическая работа «Определение объемов добычи руды и вскрышных пород. Предрасчет потерь полезного ископаемого и разубоживания руды на карьерах»	5
2	2	Маркшейдерское обеспечение горных работ при открытом способе отработки месторождений	Практическая работа «Маркшейдерские работы при планировании открытых горных работ на карьерах»	5
			Практическая работа «Определение объемов выполненных горных работ и средних расстояний транспортировки горной массы»	5
			Практическая работа «Расчет разбивочных элементов сооружения»	5
3			Практическая работа «Составление геометрической схемы криволинейного участка трассы»	5
	3	Маркшейдерское обеспечение горных работ при дражном способе отработки месторождений	Практическая работа «Расчет шкалы заложения наклона черпаковой рамы драги»	5
Итоговый контроль за семестр				35

Рейтинг-план дисциплины**С1.Б.37.02 Маркшейдерия**

Политехнический институт

Курс 5, группа **МАР-** семестр 9 20___/20___ учебного годаПреподаватель: **Волин Александр Михайлович**
(*ФИО преподавателя*)


Кафедра горного дела

Аттестационный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов
1	4	Горизонтальные и вертикальные соединительные съемки	Практическая работа «Ориентирование через один вертикальный ствол способом соединительного треугольника»	5
			Практическая работа «Ориентирование через два вертикальных ствола»	5
2	5	Подземные горизонтальные и вертикальные съемки горных выработок	Практическая работа «Обработка материалов вычисления подземного теодолитного хода»	5
	6	Маркшейдерское обеспечение подземных горных работ	Практическая работа «Составление проекта проходки криволинейного участка горной выработки»	5
3			Практическая работа «Разбивка оси тоннеля на криволинейном участке методом стягивающих хорд»	5
	7	Анализ погрешности маркшейдерских съемок	Практическая работа «Предварительная оценка точности смыкания забоев и определение геометрических элементов для задания направления оси выработки»	5
Итоговый контроль за семестр				30

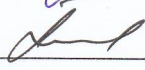
10. Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки. (Приложение 2)

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины	Предложения по базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.
Математика	Дифференцирование. Интегрирование
Физика	Оптика. Электричество и магнетизм. Кинематика.
Начертательная геометрия	Поверхность. Кривые линии. Проекция с числовыми отметками.
Геодезия	Угловые измерения. Линейные измерения. Нивелирование
Высшая геодезия	Геодезические сети
Основы горного дела	Процессы подземной разработки. Процессы открытых горных работ.

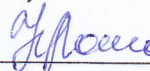
Ведущие лекторы: Математика

 Логун К.А.

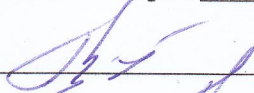
Физика

 Васильев В.В.

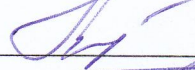
Начертательная геометрия

 Попова Е.Е.

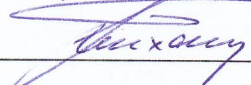
Геодезия

 Волин А.М.

Высшая геодезия

 Волин А.М.

Основы горного дела

 Михайленко Т.Т.

11. Приложения.

Приложение 1 Ф СВГУ 8.1.4-02 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Приложение 2 Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки.

Приложение 3 Лист изменений и дополнений.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 21.05.04 Горное дело, специализация №4 «Маркшейдерское дело», утвержденного приказом Министерства образования и науки от 17.10.2016г. № 1298.

Автор: Волин А.М., ст. преподаватель кафедры горного дела

подпись, дата

Заведующий кафедрой горного дела Михайленко Г.Г., к.т.н., доцент

подпись дата

Лист изменений и дополнений на 20__/20__ учебный год

в рабочую программу учебной дисциплины

(код, наименование дисциплины)

Направления подготовки (специальности)

(Шифр и название направления подготовки (специальности))»

Профиль подготовки (специализация)

1. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

2. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие дополнения:

Автор(ы): Ф.И.О., степень, звание, должность (полностью), подпись, дата

Рабочая программа учебной дисциплины пересмотрена и одобрена на заседании кафедры (указать какой), дата, номер протокола заседания кафедры.

Заведующий(ая) кафедрой (указать какой): Ф.И.О., степень, звание, подпись, дата

