

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.В.04 Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ

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 - *Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ* - приобретение студентами основ знаний по определению условий безопасной подработки зданий и сооружений; допустимых и предельных показатели деформации земной поверхности, гражданских и промышленных зданий, инженерных сооружений, технологического оборудования и санитарно-технических сетей; разработке горных мер охраны подрабатываемых сооружений и природных объектов; предотвращению аварийных ситуаций при строительстве подземных сооружений, вызываемых сдвижением земной поверхности; условиям безопасной подработки водных объектов, горных работ у затопленных выработок, в зонах тектонических нарушений; маркшейдерскому контролю за ведением горных работ на деформирующихся бортах разрезов.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина согласно учебному плану относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного и читается в одиннадцатом семестре шестого курса.

Дисциплина базируется на предшествующем изучении таких дисциплин, как «Математика», «Физика», «Начертательная геометрия», «Геодезия», «Маркшейдерия», «Сдвижение горных пород».

Изучение дисциплины позволяет обучаемым овладеть теоретическими и практическими знаниями, необходимыми для подготовки к Государственной итоговой аттестации.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Дисциплина способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению (специальности) подготовки 21.05.04 «Горное дело», специализация №4 «Маркшейдерское дело»

ОПК-9 : владением методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений;

ПК-5: готовностью демонстрировать навыки разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов

ПК-6: использованием нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов;

ПК-20: умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ

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 поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- принципы маркшейдерского обеспечения безопасности работ (**ОПК-9, ПК-8**).

Уметь:

- разрабатывать проекты, средства и методы выполнения натурных наблюдений, рекомендации по их применению, обработке и интерпретации их результатов (**ПК-6, ПК-8**);
- выполнять плановые, высотные и планово-высотные инструментальные съемки (**ПСК-4-1**).

Владеть:

- обоснования и применения методов расчета и оценки устойчивости горных выработок (**ПСК-4-2**).

4. Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов, из них аудиторных 60 часов.

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

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, лабораторные занятия определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет **60 часа – очная форма обучения, 16 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

Отчетность по семестрам: 11 семестр – экзамен.

	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоемкость с учетом зачета (час/зачет.ед.)
		Аудиторные занятия				
		Лекции	Семинарские (практические)	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7
	11-й семестр	24	-	36	84	180/5
1	Первый модуль: Введение. Основные параметры процесса сдвига	6	-	8	20	
	Тема 1.1: Основные задачи, возникающие при сдвиге горных пород и земной поверхности.	1	-	-	4	
	Тема 1.2: Мульда сдвига при выемке горизонтальных, наклонных и крутых пластов. Углы сдвигов при полной и неполной подработке	2	-	4	6	
	Тема 1.3: Деформации мульды сдвига	2	-	4	4	
	Тема 1.4: Продолжительность процесса сдвига. Факторы влияющие на процесс сдвига горных пород	1	-	-	6	
2	Второй модуль: Меры охраны зданий и сооружений от вредного влияния горных работ	6	-	8	20	
	Тема 2.1: Меры охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния горных работ.	1	-	-	4	
	Тема 2.2: Неполная (частичная) отработка запасов, как мера охраны подрабатываемых объектов. Гармонический метод отработки свиты пластов, как меры охраны подрабатываемых объектов.	1	-	-	4	
	Тема 2.3: Горнотехнические меры охраны подрабатываемых объектов вытянутой формы. Меры охраны объектов, расположенных под острым углом к линии простирания залежи. Меры охраны при подработке железных дорог.	1	-	2	4	
	Тема 2.4: Меры охраны при подработке стальных трубопроводов. Меры охраны при подработке канализационных сетей и транспортных кранов. Меры охраны при подработке водных объектов	1	-	4	4	
	Тема 2.5: Меры охраны при строительстве новых	2	-	2	4	

	зданий и сооружений в районе горных работ				
3	Третий модуль: Методы расчета допустимых и предельных деформаций подрабатываемых объектов	4	-	8	12
	Тема 3.1: Определение безопасной глубины разработки.	1	-	2	4
	Тема 3.2: Определение допустимых и предельных деформаций для гражданских зданий	2	-	3	4
	Тема 3.3: Определение допустимых и предельных деформаций для промышленных объектов	2	-	3	4
4	Четвертый модуль: Методы построения барьерных и предохранительных целиков	8	-	12	32
	Тема 4.1: Построение безопасных зон при строительстве зданий и сооружений в районе горных работ.	1	-	2	4
	Тема 4.2: Построение барьерных целиков у границ скрытых выработок. Построение барьерных целиков при подработке запасов	1	-	-	4
	Тема 4.3: Построение барьерных целиков при надработке запасов. Построение барьерных целиков у незатомпированных скважин	2	-	-	4
	Тема 4.4: Охраняемый контур и берма. Выбор мер охраны зданий и сооружений от вредного влияния горных работ	2	-	3	4
	Тема 4.5: Методы построения предохранительных целиков. Построение предохранительных целиков под одиночное здание. Построение предохранительных целиков под группу зданий.	2	-	4	6
	Тема 4.6: Построение целиков способом перпендикуляров	2	-	3	6
	Тема 4.7: Построение целиков в проекциях с числовыми отметками	2	-	-	4
	ИТОГО:	32	-	32	84
	ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа	148			180/5

Таблица 2 Заочная форма обучения

Формы промежуточного контроля по годам: на 6-м курсе – экзамен.

	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоем. с учетом зачета (час/зачет.ед.)
		Аудиторные занятия				
		Лекции	Семинарские (практические)	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7
	6-й курс	8	8	-	160	180/5
1	Первый модуль: Введение. Основные параметры процесса сдвижения	2	-	-	40	

	Тема 1.1: Основные задачи, возникающие при сдвигении горных пород и земной поверхности.	0,5	-	-	10
	Тема 1.2: Мульда сдвигения при выемке горизонтальных, наклонных и крутых пластов. Углы сдвигений при полной и неполной подработке	0,5	-	-	10
	Тема 1.3: Деформации мульды сдвигения	-	-	-	10
	Тема 1.4: Продолжительность процесса сдвигения. Факторы влияющие на процесс сдвигения горных пород	-	-	-	10
2	Второй модуль: Меры охраны зданий и сооружений от вредного влияния горных работ	2	2	-	40
	Тема 2.1: Меры охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния горных работ.	0,5	-	-	8
	Тема 2.2: Неполная (частичная) отработка запасов, как мера охраны подрабатываемых объектов. Гармонический метод отработки свиты пластов, как меры охраны подрабатываемых объектов.	-	-	-	8
	Тема 2.3: Горнотехнические меры охраны подрабатываемых объектов вытянутой формы. Меры охраны объектов, расположенных под острым углом к линии простирания залежи. Меры охраны при подработке железных дорог.	-	-	-	8
	Тема 2.4: Меры охраны при подработке стальных трубопроводов. Меры охраны при подработке канализационных сетей и транспортные кранов. Меры охраны при подработке водных объектов	0,5	1	-	8
	Тема 2.5: Меры охраны при строительстве новых зданий и сооружений в районе горных работ	-	-	-	8
3	Третий модуль: Методы расчета допустимых и предельных деформаций подрабатываемых объектов	2	2	-	30
	Тема 3.1: Определение безопасной глубины разработки.	0,5	-	-	10
	Тема 3.2: Определение допустимых и предельных деформаций для гражданских зданий	0,5	1	-	10
	Тема 3.3: Определение допустимых и предельных деформаций для промышленных объектов	1	-	-	0
4	Четвертый модуль: Методы построения барьерных и предохранительных целиков	2	4	-	50
	Тема 4.1: Построение безопасных зон при строительстве зданий и сооружений в районе горных работ.	0,5	-	-	6
	Тема 4.2: Построение барьерных целиков у границ скрытых выработок. Построение барьерных целиков при подработке запасов	0,5	-	-	8
	Тема 4.3: Построение барьерных целиков при надработке запасов. Построение барьерных целиков у незатомпированных скважин	-	1	-	6
	Тема 4.4: Охраняемый контур и берма. Выбор мер охраны зданий и сооружений от вредного влияния горных работ		-	-	8
	Тема 4.5: Методы построения предохранительных	0,5	2	-	8

целиков. Построение предохранительных целиков под одиночное здание. Построение предохранительных целиков под группу зданий.					
Тема 4.6: Построение целиков способом перпендикуляров	0,5	1	-	6	
Тема 4.7: Построение целиков в проекциях с числовыми отметками	-	-	-	8	
ИТОГО:	8	8	-	160	180/5
ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа+контроль	140				180/5

Перечень лабораторных работ по модулям.

Первый модуль: Введение. Основные параметры процесса сдвижения

Лабораторная работа №1. «Определение уклона и отклонения от вертикали вертикального башенного копра».

Второй модуль: Меры охраны зданий и сооружений от вредного влияния горных работ

Лабораторная работа №2. «Определение мер охраны подрабатываемого объекта и построение предохранительного целика».

Третий модуль: Методы расчета допустимых и предельных деформаций подрабатываемых объектов

Лабораторная работа №3. «Построение предохранительного целика под наклонный ствол».

Четвертый модуль: Методы построения барьерных и предохранительных целиков

Лабораторная работа № 4. «Построение предохранительного целика под железную дорогу методом перпендикуляров».

5. Образовательные технологии

Реализация программы осуществляется во время аудиторных занятий – лекций, лабораторных занятий. На лабораторных занятиях регулярно осуществляется контроль пройденных тем в форме защиты лабораторной работы по пройденной теме. После изучения очередного модуля на лекционных занятиях проводится блиц-опрос по темам модуля.

Оценка контроля знаний студентов производится по модульно-рейтинговой системе.

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

Всего на самостоятельную работу запланировано 44 часа – для очной формы, 119 часов - для заочной формы.

Самостоятельная работа студентов представляет собой:

- Теоретическую подготовку к лекционным и лабораторным занятиям.
- Самостоятельное выполнение расчетной и графической части лабораторных работ.
- Подготовку к защите выполненных работ

п/п	Форма работы	Объем работы, час		Учебно-методическое обеспечение
		очная	заочная	
1	Теоретическая подготовка к лекционным и	24	50	См. список основной и дополнительной литературы,

	лабораторным работам.			конспекты лекций
2	Самостоятельное выполнение расчетной и графической части лабораторных работ	48	80	См. список основной и дополнительной литературы, методические указания к лабораторным работам
3	Подготовка к защите выполненных работ	12	30	Конспекты лекций, методические указания к лабораторным работам, список основной и дополнительной литературы
	Итого	84	160	

Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы по модулям

Первый модуль - Введение. Основные параметры процесса сдвижения.

1. Перечислите основные параметры процесса сдвижения горных пород.
2. Что понимается под мульдой сдвижения?
3. Что определяют граничные углы?
4. Что понимается под углами сдвижения?
5. Что такое угол максимального оседания?
6. Что характеризуют углы полных сдвижений?
7. Что такое коэффициент подработанности?
8. Когда образуется плоское дно мульды сдвижения?
9. Что понимают под главными сечениями мульды сдвижения?
10. Что понимается под полной подработкой земной поверхности?
11. Что понимается под горизонтальными деформациями земной поверхности?
12. Что понимают под кривизной земной поверхности?
13. Что понимается под углами разрывов?
14. Что такое радиус кривизны земной поверхности?
15. По какому принципу мульда делится на полумульды?

Второй модуль – Меры охраны зданий и сооружений от вредного влияния горных работ.

1. Каким документом регламентируется выбор мер охраны сооружения?
2. Назовите виды мер охраны подрабатываемого сооружения.
3. Что предусматривают горные меры охраны объекта?
4. Какие мероприятия предусматривают конструктивные меры охраны?
5. Что понимается под периодом опасных деформаций?
6. Что понимается под временным изменением эксплуатации подрабатываемого объекта?
7. В каких случаях оставляется предохранительный целик?
8. Что такое глубина разработки?
9. Что понимается под безопасной глубиной разработки?
10. Что понимается под безопасной глубиной разработки под водным объектом?
11. Что понимается под частичной выемкой запасов?
12. Что понимается под системой горных работ с заданным опережением забоев?
13. Что понимается под гармоническим методом отработки запасов?
14. Что такое эффективная мощность пласта?
15. Что дает закладка выработанного пространства?

Третий модуль - Методы расчета допустимых и предельных деформаций подрабатываемых объектов.

1. Что такое допустимые деформации?
2. Что такое предельные деформации?
3. Что такое максимальное оседание?
4. Что такое горизонтальная деформация?
5. Что такое наклон?
6. Что такое кривизна?
7. Что такое радиус кривизны?
8. Напишите формулу расчета суммарных деформаций для гражданских зданий.
9. Напишите формулу расчета допустимых деформаций земной поверхности для гражданских зданий.
10. Напишите формулу расчета горизонтальных деформаций для гражданских зданий.
11. Напишите формулу расчета нормативной величины допустимых горизонтальных деформаций для промышленных каркасных зданий.
12. Напишите формулу расчета допустимых деформаций для промышленных зданий.
13. Для чего вводятся коэффициенты перегрузки при расчетах ожидаемых и вероятных величин сдвижений и деформаций?

Четвертый модуль - Методы построения барьерных и предохранительных целиков.

1. Что понимают под охраняемым контуром?
2. Что такое предохранительная берма?
3. Что такое барьерный целик?
4. Что такое предохранительный целик?
5. Когда строится предохранительный целик?
6. Назовите методы построения предохранительных целиков.
7. Как строится охраняемый контур у объектов вытянутой формы?
8. Как строится охраняемый контур у рек и водоемов?
9. Какие углы используются при построении целиков?
10. От какого контура строится предохранительный целик?
11. Когда для построения целика используется способ вертикальных разрезов.
12. Геометрическая сущность построения целика способом вертикальных разрезов.
13. Какие углы сдвижений используются при построении целиков способом вертикальных разрезов?
14. Какие углы сдвижений используются при построении целиков способом перпендикуляров?
15. На какой глубине урезается целик на разрезе по простиранию пласта?
16. Когда для построения целика используется способ перпендикуляров.
17. Геометрическая сущность построения целика способом перпендикуляров.
18. Как определяется длина перпендикуляра по восстанию пласта?
19. Как определяется длина перпендикуляра по падению пласта?
20. Геометрическая сущность построения целика в проекциях с числовыми отметками.

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

Основная литература:

1. Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело: учеб. для студ., обуч. по напр. "Горное дело" : рекомендован М-вом образования РФ /К.З. Ушаков [и др.]; под общ. ред. К.З. Ушакова/Ушаков К.З.-: Изд-во Моск. гос. горного ун-та М., 2002. -487: ил. - (Высшее горное

образование)

экземпляров: 10

2. 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.

1.

Дополнительная литература:

1. Маркшейдерия: учебник для студентов вузов : допущ. М-вом образования РФ /под ред. М.Е. Певзнера, В.Н. Попова/.-: Изд-во МГГУ М.. 2003. -420: ил. - (Высшее горное образование) экземпляров: 19

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и лабораторные занятия – лекционная аудитория и аудитория для практических занятий.

9. Рейтинг-план дисциплины

С1.В.04 Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ

Политехнический институт

Курс 6, группа **МАР-** семестр 11 20__/20__ учебного годаПреподаватель (и): **Волин Александр Михайлович**
(ФИО преподавателя)

Кафедра горного дела

Аттестационный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов
1	1	Введение. Основные параметры процесса сдвижения.	Лабораторная работа «Определение уклона и отклонения от вертикали башенного копра»	5
	2	Меры охраны зданий и сооружений от вредного влияния горных работ.	Лабораторная работа «Определение безопасной и предельной глубины разработки при подработке гражданских зданий.»	5
2	3	Методы расчета допустимых и предельных деформаций подрабатываемых объектов.	Лабораторная работа «Определение мер охраны подрабатываемого объекта и построение предохранительного целика»	5
	4	Методы построения барьерных и предохранительных целиков.	Лабораторная работа «Построение предохранительного целика под наклонный ствол»	5
			Лабораторная работа «Построение предохранительного целика под железную дорогу методом перпендикуляров»	5
Итоговый контроль за семестр				25

Рейтинг-план выдан _____
(дата, подпись преподавателя)Рейтинг-план получен _____
(дата, подпись старосты группы)

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	Статика.
Начертательная геометрия	Поверхность. Кривые линии. Проекция с числовыми отметками.
Геодезия	Угловые измерения. Линейные измерения. Нивелирование.
Маркшейдерия	Маркшейдерские работы на земной поверхности
Сдвижение горных пород и земной поверхности	Общие сведения о процессе сдвижения горных пород и земной поверхности. Основные понятия, термины и параметры процесса сдвижения. Методы расчета сдвижений и деформаций горных пород и земной поверхности.

Ведущие лекторы:

Математика

Физика

Начертательная геометрия

Геодезия

Маркшейдерия

Сдвижение горных пород и земной поверхности

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., доцент 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