

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.04.2025 09:55:50  
Уникальный программный идентификатор:  
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)**

Факультет  
Кафедра

горно-металлургической промышленности и строительства  
геотехнологий и безопасности производств



**УТВЕРЖДАЮ**

**И.о. проректора по учебной работе**  
**Д.В. Мулов**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Маркшейдерские работы на карьерах

(наименование дисциплины)

21.05.04 Горное дело

(код, наименование направления)

Маркшейдерское дело

(профиль подготовки)

Квалификация

горный инженер (специалист)

(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения

очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

*Цели дисциплины.* подготовка специалиста, владеющего теоретическими знаниями и практическими навыками для выполнения всего комплекса маркшейдерских работ при разработке месторождений открытым способом.

*Задачи изучения дисциплины:*

– изучение методики и техники съемки открытых горных работ с применением современных средств измерений;

– изучение методов прогнозирования и оценки устойчивости бортов карьеров и отвалов;

– получение навыков оценки экономической эффективности добычи полезных ископаемых открытым способом.

*Дисциплина направлена на формирование профессиональной компетенции (ПК-3) выпускника.*

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений по специальности 21.05.04 Горное дело, направленности (профилю) «Маркшейдерское дело».

Дисциплина реализуется кафедрой геотехнологий и безопасности производств.

Для освоения данной дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности, которые они получили в процессе изучения дисциплин: «Маркшейдерские и геодезические приборы», «Маркшейдерия», «Геодезия», «Геология», «Основы горного дела (открытая геотехнология)», «Физика горных пород». В свою очередь, курс «Маркшейдерские работы на карьерах» представляет собой методологическую базу для усвоения студентами содержания таких дисциплин: «Производственная практика», «Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело», «Маркшейдерское обеспечение россыпных месторождений», «Организация маркшейдерской службы, планирование маркшейдерских работ», «Спутниковые, гироскопические, инерциальные и лазерно-сканирующие системы», «Научно-исследовательская работа» др.

Общая трудоемкость освоения дисциплины для очной формы обучения составляет 4 зачетных единиц, 144 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (32 ак.ч.), практические (32 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (80 ак.ч.).

Для заочной формы обучения программой дисциплины предусмотрены лекционные (4 ак.ч.), практические (4 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (136 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

### 3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Маркшейдерские работы на карьерах» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен проектировать и выполнять комплекс работ по маркшейдерскому и геодезическому обеспечению геологоразведочных работ, добычи полезных ископаемых, консервации и ликвидации горного предприятия, а также осуществлять инженерное сопровождение работ по шахтному и подземному строительству	ПК-3	<p>ПК-3.1. Знать в полном объеме необходимую нормативную базу, регламентирующую комплекс маркшейдерских и геодезических работ по обеспечению шахтного, подземного и наземного строительства, геологоразведочных работ, добычи полезных ископаемых, консервации и ликвидации горного предприятия.</p> <p>ПК-3.2. Знать современные технологии и методики геологоразведочных, строительных, добычных и ликвидационных работ в объеме, необходимом для реализации своей трудовой функции.</p> <p>ПК-3.3. Уметь выполнять комплекс работ по маркшейдерскому и геодезическому обеспечению разведки и добычи полезных ископаемых, сопровождению строительных и ликвидационных работ.</p> <p>ПК-3.4. Владеть навыками разработки технической, проектной и нормативной документации на выполнение маркшейдерских и геодезических работ.</p>

#### 4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единиц, 144 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, самостоятельное изучение материала, подготовку к текущему контролю и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются следующие ее формы и распределение бюджета времени на СРС:

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		8
Аудиторная работа, в том числе:	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	80	80
Подготовка к лекциям	8	8
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	16	16
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	4	4
Аналитический информационный поиск	5	5
Работа в библиотеке	8	8
Подготовка к экзамену	39	39
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины		
	ак.ч.	144
	з.е.	4

#### 5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 2 раздела:

- раздел 1 (Маркшейдерские работы при открытой разработке месторождений полезных ископаемых);
- раздел 2 (Маркшейдерские работы по обеспечению устойчивости откосов на карьерах).

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Введение. Основные маркшейдерские работы на карьерах	Общие сведения о маркшейдерских работах на различных этапах открытой разработки месторождений. Работы при строительстве карьера. Построение опорной маркшейдерской сети на карьере.	4	Маркшейдерский учет объемов добычи и вскрыши на карьере. Построение разведочной сети.	2	–	–
2	Съемочные сети	Способы создания и развития съемочных сетей на карьерах и определение координат и высотных отметок пунктов.	4	Построение графика изомощности залежи, подсчет запасов способом горизонтальных сечений.	6	–	–
3	Съемочные работы	Способы маркшейдерских съемок подробностей на карьерах.	4	Построение графика изоглубин залежи	4	–	–
4	Специальные работы	Маркшейдерские работы при проведении траншей. Разбивка транспортных путей. Обслуживание буровзрывных работ. Маркшейдерское обслуживание транспортно-отвальных мостов. Учет объемов вскрышных и добычных работ. Маркшейдерские работы при рекультивации земель.	10	Построение границы карьера, подсчет объема вскрыши способом вертикальных сечений	4	–	–
5	Общие сведения о сдвигении горных пород на карьерах.	Основные понятия сдвижения горных пород на карьерах. Факторы, влияющие на устойчивость уступов, бортов карьеров и отвалов. Деформации бортов карьеров и отвалов, их виды, условия и причины возникновения.	4	Подсчет объема работ методом объемной палетки.	4	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
6	Натурные наблюдения за деформациями бортов карьеров и отвалов.	Проектирование и построение наблюдательной станции, методика инструментальных наблюдений на станции, порядок камеральной обработки результатов измерений. Оценка устойчивости уступов бортов карьеров и отвалов.	4	Съемка недоступных пустот методом прямой угловой засечки	10	–	–
7	Обеспечение устойчивости карьерных откосов	Противодеформационные мероприятия: виды, условия применения, оценка эффективности.	2	Расчет устойчивости борта карьера	2	–	–
Всего аудиторных часов				32	32	–	–

Таблицы 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Маркшейдерские работы при открытой разработке месторождений полезных ископаемых	Общие сведения о маркшейдерских работах на различных этапах открытой разработки месторождений. Построение опорной и съёмочной маркшейдерской сети на карьере. Объекты съёмки на карьере и методы съёмочных работ.	2	Проектирование наблюдательной станции	2	–	–
	Маркшейдерские работы по обеспечению устойчивости откосов на карьерах	Общие сведения и основные понятия движения горных пород на карьерах. Факторы, влияющие на устойчивость уступов, бортов карьеров и отвалов. Методы предотвращения деформационных явлений.	2	Расчет устойчивости борта карьера	2	–	–
Всего аудиторных часов			4	4	4	–	–

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **6.1 Критерии оценивания**

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» ([https://www.dstu.education/images/structure/license\\_certificate/polog\\_kred\\_modul.pdf](https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf)) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-3	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для зачета

Критерии оценки знаний студентов.

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- устный опрос на коллоквиумах – всего 40 баллов;
- практические работы – всего 60 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал по текущей работе не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную работу по каждому модулю. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине проводится в устной форме по вопросам, представленным ниже. Экзаменационный билет включает три вопроса из приводимого ниже перечня. Экзаменационные билеты составляется таким образом, чтобы каждый вопрос относился к различному модулю. Студент на устном экзамене может набрать до 100 баллов.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

## 6.2 Вопросы для подготовки к экзамену

1. Что понимают под открытыми горными работами, в чем их преимущество перед подземными?
2. В чем состоит специфика условий производства горных и маркшейдерских работ на карьерах?
3. Перечислите основные виды маркшейдерских работ на карьерах.
4. Какими способами производится создание опорной маркшейдерской сети на карьерах и какова может быть ее конструкция?
5. Требования к количеству, размещению и точности определения положения пунктов опорной маркшейдерской сети на карьерах.
6. Что называется съёмочным обоснованием на карьере, способы и точность определения положения пунктов съёмочного обоснования.
7. Требования к размещению и конструкции постоянных и временных центров планового съёмочного обоснования на карьерах.
8. Построение высотного съёмочного обоснования на карьерах геометрическим нивелированием.
9. Построение высотного съёмочного обоснования на карьерах тригонометрическим нивелированием.
10. Построение планового съёмочного обоснования на карьере на основе аналитических сетей.
11. Построение планового съёмочного обоснования на карьере геодезическими засечками.
12. Построение планового съёмочного обоснования на карьере полярным способом.
13. Построение планового съёмочного обоснования на карьере теодолитными ходами.
14. Построение планового съёмочного обоснования на карьере путем построения эксплуатационной сетки.
15. Построение планового съёмочного обоснования на карьере способом профильных линий.
16. Построение планового съёмочного обоснования на карьере способом аналитической фототриангуляции.
17. В чем состоит сущность и цели съемки подробностей карьера?
18. Основные объекты съемок на карьерах.
19. Опишите тахеометрическую съемку подробностей карьера.

20. Опишите ординатную съемку подробностей карьера.
21. Перечислите задачи маркшейдерской службы при строительстве карьера.
22. В чем заключаются маркшейдерские работы при проведении траншей?
23. В чем заключаются маркшейдерские работы при трассировании транспортных путей?
24. В чем заключаются маркшейдерские работы при обслуживании буровзрывных работ?
25. Опишите упрощенные способы профильной съемки малодоступных откосов уступов на карьерах.
26. Опишите конструкцию и принцип работы транспортно-отвального моста на карьере.
27. Перечислите маркшейдерские работы при обслуживании транспортно-отвальных мостов.
28. Съемка уступов карьера при эксплуатации транспортно-отвальных мостов.
29. Маркшейдерский контроль за горизонтальной подвижностью транспортно-отвальных мостов.
30. Маркшейдерский контроль за вертикальной подвижностью транспортно-отвальных мостов.
31. Маркшейдерский контроль за угловой подвижностью транспортно-отвальных мостов.
32. Маркшейдерский контроль за деформациями металлоконструкций транспортно-отвальных мостов.
33. Перечислите цели и способы маркшейдерского учета объемов вскрыши и добычи на карьерах.
34. Способ вертикальных параллельных сечений при определении объемов вскрыши и добычи на карьерах.
35. Способ горизонтальных параллельных сечений при определении объемов вскрыши и добычи на карьерах.
36. Способ объемной палетки при определении объемов вскрыши и добычи на карьерах.
37. Задачи маркшейдера при составлении плана развития горных работ на карьере.
38. Определение проектной длины фронта работ при составлении плана развития горных работ на карьере.
39. Определение площади разработок при составлении плана развития горных работ на карьере.
40. Определение необходимого количества вскрытых запасов при составлении плана развития горных работ на карьере.
41. Определение ширины рабочей площадки при планировании объема вскрыши на карьере.

42. Определение основных объемов переэкскавации горной массы при составлении плана развития горных работ на карьере.
43. Что понимают под рекультивацией земель? Каким может быть назначение рекультивируемых земель?
44. Перечислите основные задачи маркшейдерской службы при проведении рекультивационных работ.
45. Требования к исходной графической документации, предназначенной для обеспечения рекультивационных работ?
46. Как классифицируются вскрышные породы по степени их пригодности для биологической рекультивации?
47. Какие негативные последствия вызывает сдвигание горных пород на карьерах?
48. Что называется поверхностью скольжения в прибортовом массиве карьера? Как она возникает?
49. Какими факторами определяется устойчивость прибортового массива откоса карьера?
50. Объясните условие устойчивости откоса карьера на примере прямолинейной потенциальной поверхности скольжения в прибортовом массиве?
51. Какими геометрическими параметрами определяется устойчивость бортов и отвалов карьера, их взаимосвязь?
52. Уравнение предельного равновесия горной породы, паспорт прочности горной породы.
53. Перечислите виды нарушения устойчивости уступов, бортов и отвалов.
54. Охарактеризуйте осыпь как вид деформаций пород, слагающих откосы.
55. Охарактеризуйте обрушение как вид деформаций пород, слагающих откосы.
56. Охарактеризуйте оползни как вид нарушения устойчивости откосов.
57. Охарактеризуйте просадки как вид деформаций пород, слагающих откосы.
58. Назовите прямые методы определения размеров деформаций пород при открытых разработках.
59. Охарактеризуйте косвенные методы изучения процесса сдвигания на карьерах.
60. Назовите косвенные признаки оползневых явлений и обрушений.
61. Виды деформаций, которые определяются по результатам измерений на маркшейдерских наблюдательных станциях.
62. Что является признаком прогрессирующего развития разрушения откоса карьера?
63. Что понимают под устойчивостью откоса (борта, уступа, отвала) карьера?

64. Перечислите меры предотвращения возникновения и развития деформационных процессов на карьерах.

65. Опишите работы по осушению месторождения как меру предотвращения оползней.

66. Опишите отсыпку контрфорсов как метод предотвращения дальнейшего развития оползня.

67. Назовите способы искусственного укрепления прибортового массива горных пород.

68. Основные способы борьбы с оползнями откосов уступов.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Рекомендуемая литература**

#### ***Основная литература***

1. Роут Г.Н. Маркшейдерия : учебное пособие / Роут Г.Н., Рогова Т.Б., Михайлова Т.В.. — Кемерово : Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва, 2019. — 145 с. — ISBN 978-5-00137-081-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109111.html> (дата обращения: 08.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### ***Дополнительная литература***

1. Маркшейдерское дело: в 2 ч. Ч. 1: учебник / [И.Н. Ушаков и др.]; под ред. И.Н. Ушакова. М.: Недра, 1989.- 312 с. URL: <https://www.geokniga.org/books/9109>

2. Маркшейдерия: Учебник для вузов / Под ред. М.Е. Певзнера, М25 В.Н. Попова. - М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2003. - 419 с.: ил. URL: <https://www.geokniga.org/books/8887>

3. Маркшейдерские работы на карьерах и приисках: справочник / [В.Н. Попов, К.С. Ворковастов, В.Г. Столчнев и др.].- М.: Недра, 1989.-424с. URL: <https://www.geokniga.org/books/27952>

#### ***Нормативные ссылки***

1. Приказ Ростехнадзора от 19.05.2023 N 186 "Об утверждении Правил осуществления маркшейдерской деятельности" (Зарегистрировано в Минюсте России 31.05.2023 N 73638). Официальный интернет-портал правовой информации <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202306010002?index=1>

2. Российская Федерация. Законы. О промышленной безопасности опасных производственных объектов : Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ : принят Государственной Думой 20 июня 1997 года. — Текст :

электронный // Гарант : информационно-правовое обеспечение / Компания «Гарант». — URL: <https://base.garant.ru/11900785/> (дата обращения: 21.06.2023).

### ***Учебно-методическое обеспечение***

Методические указания для проведения лабораторных работ URL: <https://3kl.dontu.ru/mod/folder/view.php?id=54884> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

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

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: [library.dstu.education](http://library.dstu.education). — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red). — Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.

6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) : официальный сайт. — Москва. — <https://www.gosnadzor.ru/>. — Текст : электронный.

## 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

На кафедре имеются комплекты маркшейдерско-геодезических инструментов для выполнения практических работ, связанных с полевыми измерениями.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
<p>Специальные помещения:</p> <p><i>Мультимедийная аудитория, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (скамья учебная, стол компьютерный – 1 шт., доска аудиторная– 2 шт.), АРМ учебное ПК (монитор + системный блок), мультимедийная стойка с оборудованием – 1 шт., широкоформатный экран.</i></p> <p>Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы:</p> <p><i>Компьютерный класс (25 посадочных мест), оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС.</i></p> <p><i>Учебные аудитории, имеющие наглядные пособия, чертежные и измерительные инструменты</i></p>	<p>ауд. <u>102</u> корп. <u>б</u></p> <p>ауд. <u>215</u> корп. <u>б</u></p> <p>ауд. <u>419</u> корп. <u>б</u></p> <p>ауд. <u>114</u> корп. <u>б</u></p> <p>ауд. <u>121</u> корп. <u>б</u></p> <p>ауд. <u>202</u> корп. <u>б</u></p>

**Лист согласования рабочей программы дисциплины  
«Маркшейдерские работы на карьерах»**

Разработал:

Старший преподаватель  
кафедры геотехнологий и  
безопасности производств

  
(подпись)

В. В. Николаенко

И. о. заведующего кафедрой  
геотехнологий и безопасности  
производств

  
(подпись)

О. Л. Кизияров

Протокол № 1 заседания кафедры геотехнологий и безопасности производств  
от 27.08.2024.

И. о. декана факультета  
горно-металлургической  
промышленности и  
строительства

  
(подпись)

О. В. Князьков

Согласовано:

Председатель методической  
комиссии по специальности  
21.05.04 Горное дело

  
(подпись)

О. В. Князьков

Начальник учебно-  
методического центра

  
(подпись)

О. А. Коваленко

## Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	