

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Председатель Ученого**  
**Совета, Ректор КарГТУ**  
**Газалиев А.М**

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ДЛЯ МАГИСТРАНТА (SYLLABUS)**

Дисциплина MUGS 5308 «Маркшейдерский мониторинг  
состояния горного массива»

Модуль ITMM 5 «Инновационные технологии  
маркшейдерских мониторингов»

Специальность 6M074900 «Маркшейдерское дело»

Горный Факультет

Кафедра «Маркшейдерское дело и геодезия»

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для магистранта (syllabus) разработана: д.т.н., доц. кафедры МД и Г Ожигиным С.Г.;  
к.т.н., ст.преп. кафедры МД и Г Ожигиной С.Б;

Обсуждена на заседании кафедры «Маркшейдерское дело и геодезия»  
Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись)

Одобрена учебно-методическим советом Горного факультета  
Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись)

## Сведения о преподавателях и контактная информация

Ожигин Сергей Георгиевич, д. т. н., доцент каф. МД и Г;

Ожигин Светлана Борисовна, к. т. н., ст.препод. каф. МД и Г;

Кафедра Маркшейдерского дела и геодезии находится в 2 корпусе КарГТУ (г. Караганда, Б.Мира, 56), корпус 2, аудитория 406, контактный телефон 56-26-27, дом. 72-26-80, электронный адрес [osg62@mail.ru](mailto:osg62@mail.ru).

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов/ECTS	Вид занятий					СРМ, часов	Итого, часов	Форма контроля
		количество контактных часов			СРМП, часов	всего часов			
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
1	3/5	30	15	-	45	90	45	135	Экзамен

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Маркшейдерский мониторинг состояния горного массива» является компонентом по выбору цикла профилирующих дисциплин специальности 6М074900 «Маркшейдерское дело».

Знание основных понятий и определений курса необходимо при проведении научных исследований в области мониторинга для оценки и прогноза геомеханических процессов, происходящих в прибортовых массивах карьера и разработку рекомендаций по параметрам карьерных откосов с целью повышения эффективности и безопасности ведения горных работ. Дисциплина играет важную роль и значение при подготовке магистров к защите диссертационной работы.

## Цель дисциплины

Дисциплина «Маркшейдерский мониторинг состояния горного массива» ставит целью овладение магистрантами современными теоретическими и практическими навыками в области маркшейдерских наблюдений за сдвижением горных массивов. Главной задачей мониторинга является надежное обеспечение устойчивости уступов и бортов карьеров при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом.

## Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

Ознакомить с теоретическими основами процесса сдвижения горных пород при открытой разработке месторождений полезных ископаемых и методами изучения процесса сдвижения.

Дать представление об основных задачах и функциях управления устойчивостью карьерных откосов при разработке месторождений полезных ископаемых

Научить самостоятельно выполнять маркшейдерско-геодезические работы, связанные с геомеханическим мониторингом состояния устойчивости прибортового массива.

В результате изучения данной дисциплины магистранты должны:

**иметь представление о:**

- о новых технологиях производства маркшейдерско-геодезических работ, в частности, способах определения элементов сдвижения массивов горных пород;

- об основных положениях горной геомеханики и процессе сдвижения горных пород и земной поверхности под влиянием горных выработок.

**знать** основы разработки рекомендаций по оперативному изменению параметров бортов карьера и отвалов с целью повышения эффективности и безопасности ведения горных работ.

**уметь** выполнять периодические маркшейдерские и инженерно-геологические наблюдения за состоянием откосов, обрабатывать результаты наблюдений и практически использовать их при проектировании и отработке месторождений полезных ископаемых.

**приобрести практические навыки** исследования инженерно-геологических характеристик состава и свойств горных пород, изучения структурных особенностей прибортового массива, оценки и прогноза геомеханических процессов, происходящих в массиве.

### **Пререквизиты**

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов (тем)):

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1. Геодезия	Угловые и линейные измерения. Плановое и высотное обоснование геодезических работ
2. Маркшейдерское дело	Знакомство с основными видами маркшейдерских работ, приборами и инструментами, с помощью которых они выполняются.
3. Физика горных пород	Напряженно-деформированное состояние пород и горного массива. Методы определения физико-механических и упругих свойств горных пород.
5. Сдвижение горных пород	Решение вопросов сдвижения горных пород и земной поверхности в условиях развития горнодобывающей промышленности
4. Автоматизация и метрологическое обеспечение маркшейдерских работ	Современное высокопроизводительное оборудование, автоматизированные технологии геодезических измерений, программное обеспечение для обработки геодезических данных

## Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Маркшейдерский мониторинг состояния горного массива», могут быть использованы при выполнении магистерской диссертации.

## Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лек-ции	Практи-ческие	лабора-торные	СРМП	СРМ
1	2	3	4	5	6
Научные основы геолого-маркшейдерского обеспечения мониторинга состояния устойчивости карьерных откосов	3			5	5
Создание системы геомеханического мониторинга прибортовых массивов на карьерах	3			5	5
Совершенствование методов маркшейдерских наблюдений за устойчивостью прибортовых массивов на карьерах	3			5	5
Методика прогноза устойчивости откосов на основе электронной тахеометрии Тема практического занятия: Инструментальные наблюдения состояния устойчивости прибортового массива с использованием электронного тахеометра	4	3		5	5
Использование GPS-систем в практике маркшейдерских наблюдений. Технология выполнения GPS-наблюдений Тема практического занятия: Определение смещения реперов с использованием GPS систем	4	3		5	5
Исследование структурно-тектонических особенностей прибортовых массивов карьеров Тема практического занятия: Определение структуры горного массива с использованием лазерного сканирования	4	3		5	5
Изучение прочностных характеристик горных пород и обоснование расчетных показателей прочностных характеристик пород с учетом их статистико-вероятностного характера Тема практического занятия: Обратные расчеты оползней	3	3		5	5
Математическое моделирование прибортовых массивов и разработка способа расчета устойчивости карьерных откосов Тема практического занятия: Создание цифровых моделей прибортовых массивов и расчеты устойчивости	3	3		5	5
Управление устойчивостью карьерных откосов. Практические примеры	3			5	5
<b>ИТОГО:</b>	<b>30</b>	<b>15</b>		<b>45</b>	<b>45</b>

### Перечень практических занятий

1. Инструментальные наблюдения состояния устойчивости прибортового массива с использованием электронного тахеометра
2. Определение смещения реперов с использованием GPS систем
3. Определение структуры горного массива с использованием лазерного сканирования
4. Обратные расчеты оползней
5. Создание цифровых моделей прибортовых массивов и расчеты устойчивости

### Критерии оценки знаний магистрантов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100%.

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание Задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
1	2	3	4	5	6	7
Выполнение практической работы №1	Инструментальные наблюдения состояния устойчивости прибортового массива с использованием электронного тахеометра	[2,4,12,14], конспект	1-2 недели	текущий	3-я неделя	10
Выполнение практической работы №2	Определение смещения реперов с использованием GPS систем	[1,5,6]	4-5 Недели	текущий	6-я неделя	10
Рубежный контроль №1	Проверка пройденного материала	[1,5,6,14] конспект	1 контактный час	рубежный	7-я неделя	5
Выполнение практической работы №3	Определение структуры горного массива с использованием лазерного сканирования	[3,6,13]	7-8 недели	текущий	9 –я неделя	10
Выполнение практической работы	Обратные расчеты оползней	[7,10,11] конспект	10-11 недели	текущий	12-я неделя	10

№4						
Рубежный контроль №2	Проверка пройденного материала	[1-14], конспект лекций	1 контактный час	рубежный	14-я неделя	5
Выполнение практической работы №5	Создание цифровых моделей прибортовых массивов и расчеты устойчивости	[7,10,11]	13-14 недели	текущий	15-я неделя	10
Экзамен	Контроль знаний по семестру	Вся рекоменд. Литература	2 контактных часа	Итоговый	Период сессии	40
ИТОГО						100

### **Политика и процедуры**

При изучении дисциплины «Маркшейдерский мониторинг состояния горного массива» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу предоставлять справку, в других случаях – объяснительную записку, или разрешение с деканата.
3. Отрабатывать пропущенные занятия независимо от причины пропусков.
4. Активно участвовать в учебном процессе.
5. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

### **Список основной литературы**

1. Низаметдинов Ф.К., Ожигин С.Г., Долгоносков В.Н., Ожигина С.Б. Радей К. Станькова Г. Мониторинг состояния откосов уступов и бортов карьеров. г.Прага : НИГТКИ, 2015 г. – 350 стр.
2. Ожигин С.Г., Низаметдинов Ф.К., Ожигина С.Б. Маркшейдерское обеспечение устойчивости прибортовых массивов карьеров. Германия: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2015 г. – 19,4 п.л.
3. Под общей редакцией Низаметдинова Ф.К. Управление устойчивостью техногенных горных сооружений Караганда, 2014 – 656 с.
4. Ожигин С.Г., Низаметдинов Ф.К., Шпаков П.С. Обеспечение устойчивости прибортовых массивов карьеров Казахстана. Караганда: Издательско-полиграфический центр Казахстанско-Российского университета, 2014 г. – 338 стр.
5. Ожигина С.Б. Сдвижение горных пород. Учебное пособие. Караганда, КарГТУ, 2014 г.
6. Поклад Г.Г., Гриднев С.П. Геодезия М.: Академический проект, 2007–592 с.
7. Ключин Е.Б., Киселев М.И., Михелев Д.Ш., Фельдман В.Д. Инженерная геодезия М: Академия. –2010г -384 с.

8. Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии. Том 1. М.:Картоцентр,Новосибирск: Наука, 2005.-334 с.
9. Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии. Том 2. М.: Картоцентр, Новосибирск: Наука,2006. -360 с.
10. Середович В.А., Комиссаров А.В., Комиссаров Д.В., Широкова Т.А. Наземное лазерное сканирование. Новосибирск: СГГА,2009.-181 с.
11. Буринский В.А., Зимич В.С., Иофис М.А., Киселевский Е.В. Маркшейдерская энциклопедия. М: Мир горной книги, Москва, 2006 г.-605с.
12. Орлов Г.В. Сдвигение горных пород и земной поверхности под влиянием подземной разработки. М:Горное образование. – 2010г.

#### **Список дополнительной литературы**

1. Поклад Г.Г. Ожигин С.Г. Сдвигение горных пород и земной поверхности под влиянием подземных горных выработок. Часть 1. Учебное пособие.- Караганда, КарГТУ, 2003. – 69 с
2. Поклад Г.Г., Ожигин С.Г. Сдвигение горных пород и земной поверхности под влиянием подземных горных выработок. Часть 2 Учебное пособие.- Караганда, КарГТУ, 2003. – 69с.



**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ДЛЯ МАГИСТРАНТА  
(SYLLABUS)**

Дисциплина «Маркшейдерский мониторинг  
состояния горного массива»

Модуль «Инновационные технологии  
маркшейдерских мониторингов»

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2004 г.

Подписано к печати \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Формат 90x60/16. Тираж \_\_\_\_\_ экз.

Объем \_\_\_\_\_ уч. изд. л. Заказ № \_\_\_\_\_ Цена договорная

---

100027, Издательство КарГТУ, Караганда, Бульвар Мира, 56

Министерство образования и науки Республики Казахстан

Карагандинский государственный технический университет

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Председатель Ученого совета,**  
**ректор, академик НАН РК**  
**ГАЗАЛИЕВ А.М.**

---

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015г.

## **СПЕЦИФИКАЦИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ**

**Модуль ИТММ 5 Инновационные технологии маркшейдерских мониторингов**

Специальность 6М074900 - «Маркшейдерское дело»

Форма обучения Очная

Горный факультет

Кафедра «Маркшейдерского дела и геодезии»

2015

## Предисловие

Спецификация учебного модуля разработана:  
д.т.н., профессором Низаметдиновым Ф.К.,  
д.т.н., профессором Ожигин С.Г.  
к.т.н., доцент Ожигина С.Б..

Обсужден на заседании кафедры Маркшейдерского дела и геодезии  
Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2015г.

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ Низаметдинов Ф.К. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015г  
(подпись)

Одобрено учебно-методическим советом горного факультета  
Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Такибаева А.Т. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.  
(подпись)

### Формуляр описания модуля

Название модуля и шифр	Модуль Инновационные технологии маркшейдерских мониторингов <b>ITMM 5</b>
Ответственный за модуль	Низаметдинов Ф.К. профессор, д.т.н., Ожигин С.Г. профессор, д.т.н., Ожигина С.Б. к.т.н., доцент
Тип модуля	Профилирующий, компонент по выбору
Уровень модуля	МА
Количество часов в неделю	6/2
Количество кредитов	8 (13 кредитов ECTS)
Форма обучения	очная
Семестр	1,2
Количество обучающихся	5-10
Пререквизиты модуля	Физика горных пород; Способы разработки месторождений, Сдвигание горных пород
Содержание модуля	<p><b>УМКДП MUGS 5308 «Маркшейдерский мониторинг состояния горного массива»</b></p> <p><b>Лекции (30часов):</b>  Научные основы геолого-маркшейдерского обеспечения мониторинга состояния устойчивости карьерных откосов  Создание системы геомеханического мониторинга прибортовых массивов на карьерах  Совершенствование методов маркшейдерских наблюдений за устойчивостью прибортовых массивов на карьерах  Методика прогноза устойчивости откосов на основе электронной тахеометрии  Использование GPS-систем в практике маркшейдерских наблюдений. Технология выполнения GPS-наблюдений  Исследование структурно-тектонических особенностей прибортовых массивов карьеров  Изучение прочностных характеристик горных пород и обоснование расчетных показателей прочностных характеристик пород с учетом их статистико-вероятностного характера  Математическое моделирование прибортовых массивов и разработка способа расчета устойчивости карьерных откосов  Управление устойчивостью карьерных откосов. Практические примеры</p> <p><b>Лабораторные работы (15 часов):</b>  Инструментальные наблюдения состояния устойчивости прибортового массива с использованием электронного тахеометра  Создание цифровых моделей прибортовых массивов и расчеты устойчивости  Определение смещения реперов с использованием GPS систем  Определение структуры горного массива с использованием лазерного сканирования</p>

	<p>Обратные расчеты оползней</p> <p><b>СРМП (45 часов):</b>  Научные основы геолого-маркшейдерского обеспечения мониторинга состояния устойчивости карьерных откосов  Создание системы геомеханического мониторинга прибортовых массивов на карьерах  Совершенствование методов маркшейдерских наблюдений за устойчивостью прибортовых массивах на карьерах  Методика прогноза устойчивости откосов на основе электронной тахеометрии  Использование GPS-систем в практике маркшейдерских наблюдений. Технология выполнения GPS-наблюдений  Исследование структурно-тектонических особенностей прибортовых массивов карьеров  Изучение прочностных характеристик горных пород и обоснование расчетных показателей прочностных характеристик пород с учетом их статистико-вероятностного характера  Математическое моделирование прибортовых массивов и разработка способа расчета устойчивости карьерных откосов  Управление устойчивостью карьерных откосов. Практические примеры  Инструментальные наблюдения состояния устойчивости прибортового массива с использованием электронного тахеометра  Создание цифровых моделей прибортовых массивов и расчеты устойчивости  Определение смещения реперов с использованием GPS систем  Определение структуры горного массива с использованием лазерного сканирования  Обратные расчеты оползней</p> <p><b>УМКДП ITiMD 5308 Инновационные технологии измерения в маркшейдерском деле</b>  <b>Лекции (30 часов):</b></p> <p><b>Лабораторные работы (15 часов):</b></p> <p><b>Практические работы (30 часов):</b></p> <p><b>СРМП (75 часов):</b></p>
<p>Результаты обучения</p>	<p>Магистрант знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- об общих понятиях горного давления, природного напряженного состояния массива, горных ударах;</li> <li>- о креплении подготовительных выработок;</li> <li>- о методах управления горным давлением;</li> <li>- о рейтинговой системе оценки устойчивости выработок по классификациям Q, RMR, MRMR;</li> </ul>

	<p>- о структуре мониторинга.  Умеет - определять направления напряжений в горных выработках;  - определять проявления горного давления при проходке выработок;  - знать методы оценки устойчивости массива.  Компетентен в решении задач горнодобывающего производства.</p>
Форма итогового контроля	Экзамен, КР
Условия для получения кредитов	Посещение лекции; Выполнение лабораторных заданий Выполнение практических заданий Сдача двух рубежных контролей; Выполнение заданий по темам СРМ; Сдача тестового опроса; Сдача экзамена и КР
Продолжительность модуля	2 семестра
Литература	<p><b>Список основной литературы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Казикаев Д.М.. Геомеханика подземной разработки руд - М., Горная книга, 2009г.;</li> <li>2. Каспарьян Э.В., Козырев А.А., Иофис М.А., Макаров А.Б. Геомеханика. – М., Высшая школа, 2006г.;</li> <li>3. Макаров А.Б. Практическая геомеханика. – М., Горная книга, 2006г.;</li> <li>4. Рыльникова М.В., Зотеев О.В. Геомеханика. – М., изд. Руда и металлы, 2007г.;</li> </ol> <p>Шуплецов Ю.П. Прочность и деформируемость скальных массивов. – Екатеринбург, УрО РАН, 2003г.;</p> <p><b>Список дополнительной литературы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. В.Н.G. Brady, E.T. Brown. Rock Mechanics for Underground Mining – Springer Science + Business Media, Inc. 2005г.;</li> <li>6. E. Hoek. Practical rock Engineering – www.rockscience.com, 2006г.;</li> <li>7. J.A. Hudson, J.P. Harrison. Engineering rock mechanics. An introduction to the principles, 2000г.;</li> </ol>
Дата обновления	ежегодно