

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**«Утверждаю»**  
**Председатель Ученого совета,**  
**ректор, академик НАН РК**  
**ГАЗАЛИЕВ А.М.**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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

Дисциплина MUGS 5306 – «Методы уравнивания  
геодезических сетей»

Модуль MSGS 4 – Методы создания геодезических сетей

Специальность - 6M071100 «Геодезия»

Горный факультет

Кафедра «Маркшейдерского дела и геодезии»

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для магистранта (syllabus) разработана:

док. тех. наук, проф. Долгоносовым Виктором Николаевичем,  
кан. тех. наук, доцентом Старостиной Ольгой Васильевной

Обсужден на заседании кафедры «Маркшейдерского дела и геодезии»

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Низаметдинов Ф.К. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Одобрена учебно-методическим советом горного факультета

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель \_\_\_\_\_ Такибаева А.Т «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### Сведения о преподавателе и контактная информация

док. тех. наук, проф. Долгоносовым Виктором Николаевичем,

кан. тех. наук, доцентом Старостиной Ольгой Васильевной

Кафедра Маркшейдерского дела и геодезии находится во 2 корпусе КарГТУ (г.Караганда, Б.Мира,56)корпус 2, аудитория 415, контактный телефон 56-26-27

### Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество ECTS/кредитов	Вид занятий					Количество часов СРМ	Общее количество часов	Форма контроля
		количество контактных часов			количество часов СРМП	всего часов			
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
2	5/3	15		30	45	90	45	135	РГР

### Характеристика дисциплины

Дисциплина «Методы уравнивания геодезических сетей» входит в цикл профилирующих дисциплин и является дисциплиной, в которой излагаются теоретические вопросы уравнивания современной геодезической сети.

### Цель дисциплины

Дисциплина «Методы уравнивания геодезических сетей» ставит целью углубление знаний по теории и практике математической обработки геодезических измерений и освоение современных методов уравнивания геодезических сетей.

### Задачи дисциплины

Задачи дисциплины включают изучение теории обобщённого метода наименьших квадратов; методов уравнивания геодезических сетей: многоступенчатых, с учётом ошибок исходных данных, рекуррентного уравнивания; методов обнаружения грубых ошибок измерений и исходных данных; уравнивания геодезических сетей, построенных путём спутниковых измерений; практических приёмов обработки геодезических сетей на ЭВМ.

В результате изучения данной дисциплины магистранты должны:

иметь представление о:

- основных методах уравнивания геодезических сетях;

**Знать:**

- теоретические основы обобщённого метода наименьших квадратов;

- теорию методов уравнивания геодезических сетей: многоступенчатых, с учётом ошибок исходных данных, уравнивания геодезических сетей, построенных с помощью спутниковых измерений, рекуррентного уравнивания;

- теорию методов обнаружения грубых ошибок измерений и исходных дан-

ных;

**Уметь:**

- выполнять совместное уравнивание геодезических сетей разных ступеней развития с учётом ошибок исходных данных, в том числе построенных с помощью спутниковых измерений, с применением рекуррентного способа;
- обнаруживать и идентифицировать грубые ошибки измерений;
- работать на персональном компьютере на уровне продвинутого пользователя;
- выполнять предрасчёты требуемой точности геодезических измерений.

**Приобрести практические навыки:**

- методами компьютерной обработки топографо-геодезической информации;
- навыками по решению задач уравнивания локальных геодезических сетей на персональных компьютерах.

**Пререквизиты**

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

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1	2
1 Математика 1,2	Геометрия, тригонометрия, математическая статистика, теория вероятности.
2 Геодезия	Угловые и линейные измерения. Плановое и высотное обоснование геодезических работ. Системы координат. Решение прямой и обратной геодезических задач и засечек.
3 Высшая геодезия	Установление размеров земного эллипсоида. Создание опорных геодезических сетей. Сеть триангуляции 1 класса.
4 Теория математической обработки геодезических измерений	Способы уравнивания. Корреляционный способ уравнивания. Параметрический способ уравнивания. Корреляционные погрешности.
5. Теория ошибок наблюдений	Законы распределения и числовые характеристики случайных величин. Нормальное распределение. Распределения «хи-квадрат» и Стьюдента.

**Постреквизиты**

Знания, полученные при изучении дисциплины «Методы уравнивания геодезических сетей», используются на практике при построении и уравнивании ГС.

**Тематический план дисциплины**

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРМП	СРМ
1	2	3	4	5	6
1. Предмет и задачи дисциплины.	2	-	-	2	2
2. Уравнивание геодезических сетей методом	2	-	-	2	2

Красовского					
1	2	3	4	5	6
3. Понятие о методах уравнивания геодезической сети	1	-	-	1	1
4. Особенности оценки точности и уравнивания обширных геодезических сетей	1	-	-	1	1
5. Точность передачи координат в пределах одного звена. Корреляция погрешностей соседних звеньев	1	-	-	1	1
6. Продольный и поперечный сдвиги протяженного ряда триангуляции. Продольная и поперечная погрешности на 1 км ряда	1	-	-	1	1
7. Использование координатных, базисных и азимутальных невязок в полигонах триангуляции 1 класса для оценки точности передачи плановых координат	1	-	-	1	1
8. Точность передачи координат на большие расстояния с учетом взаимного влияния погрешностей плановых элементов ГС и высот квазигеоида	1	-	-	1	1
9. Общие принципы полигонального метода уравнивания астрономо-геодезических сетей	1	-	-	1	1
10. Первое уравнивание ГС	1	-	-	1	1
11. Второе уравнивание ГС	1	-	-	1	1
12. Последующие работы по полигональному уравниванию	1	-	-	1	1
13. Уравнивание геодезической сети в пространственных координатах	1	-	-	1	1
14. Уравнивание обширных сплошных геодезических сетей	1	-	-	1	1
15. Основные способы уравнивания	1	-	-	1	1
<b>Лабораторные работы</b>					
1 Уравнивание углов и приращений координат в полигонах способом проф. Попова В.В.	-		10	10	10
2 Уравнивание полигонов методом последовательных приближений	-		6	6	6
3 Уравнивание вытянутого полигона замкнутого в координатах и углах строгим способом	-		8	8	8
4 Уравнивание полигонов методом узлов	-		6	6	6
ИТОГО:	15		30	45	45

### **Перечень лабораторных занятий**

1 Уравнивание углов и приращений координат в полигонах способом проф. Попова В.В.

2 Уравнивание полигонов методом последовательных приближений

3 Уравнивание вытянутого полигона замкнутого в координатах и углах стро-

гим способом

#### 4 Уравнивание полигонов методом узлов

### **Тема расчетно-графической работы**

«Уравнивание координат вставляемого пункта в существующую сеть по измеренным направлениям», по вариантам.

### **Темы контрольных заданий для СРМ**

1. Цели уравнивательных вычислений ГС.
2. Стадии математической обработки астрономо-геодезической сети.
3. Недостатки способа Гельмерта.
4. Перечислить этапы уравнивательных вычислений ГС.
5. Порядок и программа уравнивательных вычислений во втором уравнивании.
6. Основные погрешности уравнивательных вычислений ГС.
7. Расчёт продольного и поперечного сдвига.
8. Ковариации произведений сдвигов.
9. Расчёт продольного сдвига в сферическом приближении.
10. Расчёт поперечного сдвига в сферическом приближении.
11. Теория Сазонова А.З.
12. Математические ожидания координатных, базисных и азимутальных невязок сети.
13. Недостатки полигонального метода уравнивания ГС.
- 14.3 этапа уравнивания методом Красовского.
15. Перечислить причины невозможности обработать любую самую обширную сеть триангуляции по всей строгости метода наименьших квадратов с включением в уравнивание непосредственно измеренных величин на пунктах государственных геодезических сетей не только первого, но и последующих классов.
16. Пункты Лапласа.
17. Уравнивательные вычисления Д.А. Ларина.
18. Указать погрешности, возникающие в ГС при её уравнивании.
19. Экваториальная система координат.
20. Астрономо-геодезические уклонения отвеса и уточненные значения азимутов Лапласа.
21. Сплошное астрономо-гравиметрическое нивелирование.
22. Условие базиса.
23. Условие горизонта.
24. Условие координат.
25. Условие азимута.

### **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% в соответствии с таблицей.

### 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
Лаб.р.1	Уравнивание углов и приращений координат в полигонах способом проф. Попова В.В.	[1-6]	5 недель	текущий	6 неделя	15
Тестирование 1	Проверка пройденного материала	[1-6]	СРМП	рубежный	7 неделя	5
Лаб.р.2	Уравнивание полигонов методом последовательных приближений	[1-6]	3 недель	текущий	9 неделя	10
Лаб.р.3	Уравнивание вытянутого полигона замкнутого в координатах и углах строгим способом	[1-6]	4 недель	текущий	13 неделя	15
Тестирование 2	Проверка пройденного материала	[1-6]	СРМП	рубежный	14 неделе	5
Лаб.р.4	Уравнивание полигонов методом узлов	[1-6]	3 недель	текущий	15 неделя	10
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и доп. литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40
Итого						100

#### Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Методы уравнивания геодезических сетей» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. В обязанности магистранта входит посещение всех видов занятий.
4. Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
5. Пропущенные практические и лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
6. Работать с дополнительной литературой.

#### Список основной литературы

1. Герасимов А.П. Уравнивание государственной геодезической сети. – М.: Картгеоцентр - Геодезиздат, 2009. – 216 с.
2. Гофман-Велленгоф Б., Мориц Г. Физическая геодезия / Под ред. Ю.М.

Неймана. – М.: МИИГАиК, 2007. – 426 с.

3. Методические указания к выполнению лабораторных работ для магистрантов специальностей 6М071100 «Геодезия» и 6М074100 «Картография» Караганда: КарГТУ, 2012. 58 с.

### **Список дополнительной литературы**

1. Голубев В.В. Теория математической обработки геодезических измерений. Книга 1. Основы теории ошибок / Под ред. Ю.И. Маркузе. – М.: МИИГАиК, 2005. – 66 с.

2. Маркузе Ю.И. Теория математической обработки геодезических измерений. Книга 2. Основы метода наименьших квадратов и уравнительных вычислений / Под ред. Ю.И. Маркузе. – М.: МИИГАиК, 2005. – 280 с.

3. Яковлев Н.В., Беспалов Н. А., Глумов В.П. Практикум по высшей геодезии (вычислительные работы). "АЛЬЯНС", 2007.



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

по дисциплине «Методы уравнивания геодезических сетей»

Модуль – Методы создания геодезических сетей

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2004.

Подписано к печати \_\_\_\_ 20\_\_ г. Формат 90х60/16. Тираж \_\_\_\_\_ экз.

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