

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**БАКИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ ГЕОГРАФИИ
КАФЕДРА ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ**

ПРОГРАММА

По курсу

«ОСНОВЫ ГЕОМАТИКИ»

**для студентов, обучающихся на степень
магистра**

**по специальности (060640) факультета
«Географии»**

БАКУ – 2022

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**БАКИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Для степени Магистра

**Специальность – 060640 «Геодезия и
картография»**

Специализация _IF-M10908– «Геоматика»

«ОСНОВЫ ГЕОМАТИКИ»

I курс

Утверждено Ученым Советом
Географического факультета
Бакинского Государственного
Университета (протокол № 02,
от 29.09.2022 года

БАКУ – 2022

Научный редактор: Заведующий кафедрой
Геодезии и картографии,
проф. Годжаманов М.Г.

Составитель: БГУ, преподаватель
кафедры Геодезии и
картографии
Гасанов Ахмед Сархад оглы.

Рецензенты: БГУ, старший
преподаватель кафедры
Географии Набиев А.А.

МЧС Гос. Агентство Водных
Ресурсов, старший
консультант
д. ф. г. н. Султанов Э.С.

ІF-M10908- «ОСНОВЫ ГЕОМАТИКИ»

Объяснительный лист

Цель и задачи дисциплины:

Целью дисциплины «Основы геоматики» занимает ключевое место в подготовке специалистов по «Геоматике».

«Геоматика - современная дисциплина, которая объединяет сбор, моделирование, анализ и управление данными, которые имеют пространственную привязку (работает с данными, идентифицированными согласно их местоположениям). Базируется на достижениях геодезии и географии. Геоматика использует наземные, морские, воздушные и спутниковые приемники (датчики) для получения пространственных данных и связанных с этими данными.

Задачи курса:

- является формирование знаний, умений и профессиональных компетенций при решении задач связанных с расширением научных взглядов и представлений в геодезии и картографии;

- Это совокупность технологий моделирования, представления и анализа территории для создания виртуальных изображений.

- К таким технологиям относят геолокацию, пространственные изображения, базы данных, ГИС

(географические информационные системы), веб-технологии и многие другие...

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен знать**:

- системы координат и высот, применяемые в геодезии;
- виды масштабов;
- ориентирующие углы, длины линий местности и связь между ними;
- масштабный ряд, разграфку и номенклатуру топографических карт и планов;
- основные сведения о топографической карте; работу по использованию топографических карт, планов и аэро- и космофотоснимков в полевых условиях;
- основные геодезические приборы, их устройство, поверки и порядок юстировки;
- основные способы измерения горизонтальных углов;
- мерные приборы и методику измерения линий местности;
- методы и способы определения превышений.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен уметь**:

- пользоваться масштабом при измерении и откладывании отрезков на топографических картах и планах;
- определять по карте (плану) ориентирующие углы и решать задачи на зависимость между ориентирующими углами;

- определять номенклатуру листов топографических карт заданного масштаба;
- определять географические и прямоугольные координаты точек на карте и наносить точки на карту по заданным координатам;
- читать топографическую карту по условным знакам;
- определять по карте формы рельефа, решать задачи с горизонталями, составлять профиль местности в любом направлении;
- пользоваться геодезическими приборами;
- выполнять математическую обработку результатов полевых измерений по вычислению координат и высот пунктов геодезического обоснования;
- выполнять камеральные работы по составлению и оформлению топографических карт и планов;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен иметь практический опыт:**

- работы с геодезическими приборами;
- выполнения линейных измерений;
- выполнения основных поверок приборов и их юстировку;
- измерения горизонтальных и вертикальных углов;
- определения превышений и высот точек.

Приобретенные знания и навыки составляют основу для работы с топографическими картами на последующих курсах и являются базой для изучения картографии, геоморфологии,

гидрологии, ландшафтоведения и других основных и специальных географических дисциплин.

Методы преподавания предмета: Обучение должно быть в виде лекционных занятий, практических занятий в лаборатории. Тематика лекционных занятий разработана таким образом, что лекции взаимосвязаны между собой по содержанию. В организации лекционных занятий предусмотрено, что лекционные занятия не должны отставать от выполнения практических работ. В ходе проведения урока должны быть широко использованы дидактические и интерактивные методы, предполагается диалог со студентами (вопросы – ответы), самостоятельные выполнения заданий, сравнительный анализ, задания в научно-исследовательских направлениях.

Место предмета в учебном плане: Предмет «**Основы геоматики**» ведется на факультете «Географии» для студентов, обучающихся на степень магистра (I курс, II семестр) в количестве 30 часов лекции, 15 часов - практических занятий.

Распределение часов по темам

№	Темы	Колво	В том числе		
			Лек.	Прак.	Сам. раб.
1	2	3	4	5	6
1	Введение в геоматику	4	2	2	

2	Типы, виды и классификация геоинформации	2	2	-	1
3	Связь геоматики с другими науками	4	2	2	1
4	Программное обеспечение геоматики	2	2	-	1
5	Оборудование геоматики.	4	2	2	
6	Математические методы геоматики	2	2	-	1
7	Аэрокосмические методы геоматики	4	2	2	1
8	Географические методы геоматики	2	2	-	
9	Картографические проекции геоматики.	4	2	2	1
10	Системы координат геоматики.	2	2	-	
11	Системы глобального позиционирования в геоматике.	4	2	2	1
12	Типы информационных баз в геоматике.	2	2	-	1
13	2D цифровая картография в геоматике.	4	2	2	
14	Трехмерное цифровое картографирование в геоматике.	2	2	-	1
15	Области применения геоматики.	3	2	1	1
	Итого:	45	30	15	10

Темы и их содержание

1. Введение в геоматику. История геоматики. Цель, задачи, методы и области использования геоматики. Связь геоматики с геоинформатикой и

ее особенности. Геодезические и географические основы геоматики. Векторизация геообъектов и получение информации о них.

2. Типы, виды и классификация геоинформации. Научная геоинформация о Голубой планете. Математические размеры Земли. Глобальная геоинформация. Пространственная геоинформация. Геоинформация времени. Геофизические и географические сведения о поверхности планеты Земля. Морфометрическая геоинформация земной поверхности (высота, угол наклона и др.). Местная геоинформация. Средняя высота земной поверхности, средний угол наклона, коэффициент фрагментации. Двухмерная геоинформация о поверхности Земли. Трехмерная геоинформация о поверхности Земли.

3. Связь геоматики с другими науками. Взаимосвязь геоматики и картографии. Математические методы в геоматике. Географические измерения в геоматике. Взаимосвязь геоматики и фотограмметрии. Взаимосвязь геоматики и геологии. Взаимосвязь геоматики и геофизики. Методы создания базы данных геоинформации.

4. Программное обеспечение геоматики. Команды и принцип работы программы "Геоматика профессионал". Команды и принцип работы программы SURFER. Команды и принцип работы программного обеспечения для геоматического моделирования. Команды и принцип работы «Solid

Edge». Команды и принцип работы программы фотограмметрии "R2". Команды и принцип работы программы "GPS Trimble". Команды и принцип работы программы IDRISI. Программы MAPINFO и ER MAPPER.

5. Оборудование геоматики.

Геодезические приборы фирмы Trimble и LEICA. Электронный тахеометр. Электронный теодолит. «Дальномер». «Электронные мензулы». «Эккер с двумя зеркалами», Цифровая графика. Искусственные спутники Земли. Приборы фотограмметрии. Планшетные плоттеры. Сканер. Цифровой преобразователь. Плоттеры рулонного типа. Принтеры лазерного типа для печати карт. Методы математического исследования геоинформации.

6. Математические методы геоматики.

Математические законы распределения геоинформации (распределения Гаусса-Крюгера и Пуассона). Нормальное распределение и его элементы. Критерий Фишера достоверности геоинформации. Элементы интервального вариационного ряда. Математико-статистические показатели. Элементы теории графов в геоматике. Интерполяционные функции в геоматике. Объемные математические модели в геоматике. Математическая кинематическая модель земной поверхности. Математические картографический метод, методы теории групп, методы теории

информации, методы теории вероятностей, методы математической логики и т. д.

7. Аэрокосмические методы геоматики.

Съемка Голубой планеты из космоса и изучение ее геоинформации. Снимки участков поверхности Земли с искусственных спутников и их геоинформация. Различные характеристики цветных и черно-белых фотографических изображений. Космическая индикация природных объектов и ландшафта. Способы организации связи системы GPS с искусственным спутником. Ландшафтная индикация космических фотоизображений и методы распознавания объектов. Методы преобразования космических снимков в цифровой формат. Методы аэрофотосъемки в геоинформатике. Фотосканирование земной поверхности с самолета, вертолета и аэростата-зонда и методы его исследования. Фото описания получения плана маршрута. Технология слияния изображений. Методы расшифровки аэрофотоснимков. Фотограмметрические измерения по аэрофотоснимкам. Команды и утилиты программного обеспечения геоматики.

8. Географические методы геоматики. Глобус и градусная сетка, меридиан и параллели. Географическая широта и долгота. Подборка картографических проекций для описания моря, океана и суши на карте. Адаптация цветов в описании космических и аэрофотоснимков к

геобъектам. Корреляция высот и углов наклона поверхности с цветами аэрофотоснимков в геоматике.

9. Картографические проекции геоматики.

Понимание картографических проекций. Главные направления и эллипс искажений. Искажения длин, углов и площадей. Конформные проекции, Эквивалентные проекции; Произвольные проекции; Классификация проекций по вспомогательным геометрическим поверхностям: Азимутальные проекции; (ортографические; внешние; стереографические и центральные); Цилиндрические проекции; конические, поликонические и многогранные проекции; Условные проекции. В геоматике-правила обмена геоинформацией с GPS и ИСЗ.

10. Системы координат в геоматике. Системы координат IGS NAD-27 или WGS-84, их отличия от систем координат ГИС. Система координат Пулково-42. Принцип работы с системой координат GRS-80. Причины отличия поверхности геоида от поверхности эллипсоида WGS-84.

11. Системы глобального позиционирования в геоматике. Системы глобального позиционирования (GPS, ГЛОНАС и др.) и их различные характеристики. Способы привязки спутников ИСЗ к системе GPS. Прием и исследование спутниковых сигналов. Система NAVSTAR. Методы декодирования аэрокосмических изображений в геоматике.

12. Типы информационных баз в геоматике. 3

основные формы базы данных в ГИС: -dBase, R:Base, ASCII. Форматы базы данных: *.dbf, *.dat, *.xls и т. д. Типы данных: целые числа (INTEGER), дробные числа (десятичные), символы, аудио (*.wav), видео (*.avi), фотоизображения (*.img, *.bmp, *.jpg и так далее).

13. 2D цифровая картография в геоматике.

Правила работы с системой MAPINFO. Последовательность команд для рисования векторной модели MAPINFO. Команды сканирования карт и последовательной векторизации геообъектов. Методы создания геоинформационной карты MapINFO. Методы создания геоинформационной базы векторов карт. Правила создания двухмерной цифровой модели карты с изолиниями в MapINFO методом GRID. Команды методов двухмерного цифрового картографирования с программным обеспечением SURFER.

14. Трехмерное цифровое картографирование в геоматике.

В геоматике последовательность моделирования трехмерных карт с помощью тригонометрических уравнений. Две формы трехмерных карт. Карты на основе функций математической интерполяции (триангуляция, регрессия, простые функции). Карты основаны на описании высоты пространства в виде градуированных слоев на основе ортографической проекции. Последовательность

3D-картирования с программным обеспечением SURFER.

15. Области применения геоматики.

Применения геоматики в промышленности, при строительстве автотрасс, при поиске месторождений полезных ископаемых. Значение GPS-измерений при строительстве мостов, трубопроводов и нефте-газопроводов. Методы геоматического моделирования и создания цифровых карт.

Установление межпредметных и междисциплинарных отношений

Геодезия как инженерная наука опирается на математику, физику, тесно связана с картографией, географией, геологией, геоморфологией, почвоведением и др. науками.

Назначение предмета «Геодезия»:

- формировать у студентов основные понятия об измерениях на земной поверхности и особенностях её изображения на плоскости
- формировать у студентов навыки работы с геодезическими приборами
- формировать у студентов навыки создания плана местности

Ресурсы преподавания: для организации учебного процесса в БГУ имеется специально оборудованная аудитория № 410. Кабинет геодезии и картографии оснащён специальными средствами обучения такими как: проектор, геодезические приборы, топографические карты, аэрофотоснимки, стенды, плакаты и другие

учебные ресурсы. Аудитория приспособлена и для деятельности студентов, и для преподавателей. Средства обучения являются источником знаний, работа с ними помогает овладеть простейшими методами научных исследований.

Перечень самостоятельных работ

1. Векторизация геообъектов и получение информации о них.
2. Морфометрическая геоинформация земной поверхности (высота, угол наклона и др.).
3. Методы создания базы данных геоинформации.
4. Методы математического исследования геоинформации.
5. Команды и утилиты программного обеспечения геоматики.
6. Системы координат в геоматике.
7. В геоматике-правила обмена геоинформацией с GPS и ИСЗ.
8. Методы декодирования аэрокосмических изображений в геоматике.
9. Методы индикации ландшафта космическими снимками в геоматике.
10. Методы геоматического моделирования и создания цифровых карт.

Литература

1. Mario A .Basics of Geomatics . Milano, Italy, 2004, 670 p.
2. M.H.Qocamanov-Geodeziya ölçmələrinin hesablanması və tarazlaşdırılması. Bakı Dövlət Universiteti nəşriyyatı. Bakı, 214, 280 səhifə.
3. R.X.Piriyev Kartoqrafiya. Mütərcim nəşriyyatı, Bakı, 2015.
4. Набиев А. А. –Проблемы комгеографии. Бакы , «Müəllim» Nəşriyyatı, 238 səhifə.
5. Həsənov Ə.S.-“Geomatikanın əsasları” fənni üzrə mühazirələr toplusu, BDU, 2022.