

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт геологии и нефтегазовых технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

### Программа дисциплины

Геодезия с основами космоаэро съемки Б1.Б.16

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: Геология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Загретдинов Р.В. , Шиманский В.В.

**Рецензент(ы):**

Комаров Р.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Бикмаев И. Ф.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 341617

Казань  
2017

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Загретдинов Р.В. Кафедра астрономии и космической геодезии Отделение астрофизики и космической геодезии , Renat.Zagretdinov@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Шиманский В.В. Кафедра астрономии и космической геодезии Отделение астрофизики и космической геодезии , Slava.Shimansky@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) ГЕОДЕЗИЯ С ОСНОВАМИ

КОСМОАЭРОФОТОСЪЕМКИ является изучение основ знаний о методах, технике и организации работ, связанных с изучением земной поверхности и отображением ее на планах и картах, а также дает представление о других видах измерений.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.16 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.03.01 Геология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Данная учебная дисциплина входит в раздел "Профессиональный цикл" ФГОС ВПО и ПрООП по направлению подготовки Геология

Для освоения содержания дисциплины необходимо знание основ математического анализа, физики, информатики.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-7 (общекультурные компетенции)	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	владением представлениями о современной научной картине мира на основе знаний основных положений философии, базовых законов и методов естественных наук
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук
ПК-6 (профессиональные компетенции)	готовностью в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

методы изучения фигуры Земли, построения государственного геодезического обоснования для съемок с целью получения топографических карт, планов, космозаэрофотоснимков.

2. должен уметь:

выполнять выполнять топографические съемки и геодезические работы по созданию обоснования;

3. должен владеть:

методами работы с картографическим материалом; устойчивыми навыками работы с геодезическими приборами;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

иметь представление о принципах построения и работы спутниковых систем определения координат;  
 иметь представление о методах решения геодезических и навигационных задач в трехмерном пространстве;  
 иметь представление об интеграции спутниковых и измерений и геоинформационных систем;

**4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

**4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю**

**Тематический план дисциплины/модуля**

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Связь геодезии с другими науками. История развития геодезии. Форма, размеры Земли и методы их определения. Понятие о фигуре Земли. Уровенная поверхность. отвесная линия. Геоид. Референц-эллипсоид.	2	1	2	0	2	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Карты и планы. Масштаб и его точность Основные системы координат. Связь плоской прямоугольной и полярной систем координат. Определение расстояний и координат точек на карте.	2	2-3	2	0	4	
3.	Тема 3. Свойства аэрофото-, космоснимков, масштаб, элементы ориентирования, особенности обработки и дешифрирования	2	4-5	2	0	4	
4.	Тема 4. Высоты и превышения точек. Системы высот. Горизонтالي. Способы изображения рельефа на карте. Профиль линии. Уклон линии.	2	6-7	2	0	4	
5.	Тема 5. Ориентирование и ориентировочные углы. Сближение меридианов, магнитное склонение. Ориентирование на местности и на карте Передача дирекционного угла направлениям. Прямая и обратная геодезическая задача Обработка плано-высотного обоснования	2	8-9	2	0	4	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Государственная геодезическая сеть, ее современное состояние и методы построения. Применение навигационных спутниковых технологий в геодезии. GPS ? приемник и его использование.	2	10-11	1	0	4	
7.	Тема 7. Способы определения высот точек на местности. Геометрическое нивелирование. Тригонометрическое нивелирование.	2	12-13	1	0	4	
8.	Тема 8. Тахеометрическая съемка местности. Дополнительные способы нанесения точек ситуации на карту.	2	14	2	0	2	Контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Зачет
	Итого			14	0	28	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Связь геодезии с другими науками. История развития геодезии. Форма, размеры Земли и методы их определения. Понятие о фигуре Земли. Уровенная поверхность. отвесная линия. Геоид. Референц-эллипсоид.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Введение. Принципы построения и особенности работы современных спутниковых систем координатных определений История и особенности измерений спутниковыми методами. Основные области применения спутниковых навигационных систем

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Планирование спутниковых измерений. Определение схемы препятствий спутниковых сигналов.

**Тема 2. Карты и планы. Масштаб и его точность Основные системы координат. Связь плоской прямоугольной и полярной систем координат.Определение расстояний и коор-динат точек на карте.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Исходные Геодезические Даты (DATUM). Системы координат и высот

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Планирование спутниковых измерений. Исходный данные (альманах). Знакомство с программой Planning

### **Тема 3. Свойства аэрофото-, космоснимков, масштаб, элементы ориентирования, особенности обработки и дешифрирования**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Структура GPS сигнала. Принципы формирования кодовых последовательностей. Содержание и формирование на спутнике навигационного сообщения.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Планирование спутниковых измерений. Планирование для разных вариантов (Только GPS, только Глонасс, совместные измерения GPS+Глонасс).

### **Тема 4. Высоты и превышения точек. Системы высот. Горизонтالي. Способы изображения рельефа на карте. Профиль линии. Уклон линии.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Фаза кода. Измерения и результаты. Источники ошибок GPS измерений

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Планирование спутниковых измерений. Обсуждение результатов и отчет по работе

### **Тема 5. Ориентирование и ориентировочные углы. Сближение меридианов, магнитное склонение. Ориентирование на местности и на карте Передача дирекционного угла направлениям. Прямая и обратная геодезическая задача Обработка плано-высотного обоснования**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Фаза несущей. Измерения и результаты. Принципы разрешения неоднозначностей при фазовых GPS измерениях. Источники ошибок фазовых GPS измерений

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Проведение спутниковых геодезических измерений для создания опорных геодезических сетей. Проектирование спутниковой геодезической сети.

### **Тема 6. Государственная геодезическая сеть, ее современное состояние и методы построения. Применение навигационных спутниковых технологий в геодезии. GPS ? приемник и его использование.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Влияние среды распространения на сигналы ГНСС. Ионосфера и тропосфера.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Проведение спутниковых геодезических измерений для создания опорных геодезических сетей. Проведение измерений на пунктах спутниковой геодезической сети. Журналы измерений.

### **Тема 7. Способы определения высот точек на местности. Геометрическое нивелирование. Тригонометрическое нивелирование.**

**лекционное занятие (1 часа(ов)):**

Проектирование спутниковых геодезических сетей. Статические и кинематические методы.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Проведение спутниковых геодезических измерений для создания опорных геодезических сетей. Уравнивание спутниковой сети с помощью специализированного программного обеспечения (TGO, Topcon tools).

### **Тема 8. Тахеометрическая съемка местности. Дополнительные способы нанесения точек ситуации на карту.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Основы МНК. Уравнивание спутниковых геодезических сетей.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Проведение спутниковых геодезических измерений для создания опорных геодезических сетей. Обсуждение результатов и отчет по работе.

### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
8.	Тема 8. Тахеометрическая съемка местности. Дополнительные способы нанесения точек ситуации на карту.	2	14	подготовка к контрольной работе	30	контрольная работа
	Итого				30	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Используются такие интерактивные формы обучения как обсуждение теоретических вопросов, подготовка и представление рефератов, проверка решения задач самими студентами, обсуждение возможных вариантов решения и их оптимальности, создание студентами банка данных тестовых задач.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

**Тема 1. Связь геодезии с другими науками. История развития геодезии. Форма, размеры Земли и методы их определения. Понятие о фигуре Земли. Уровенная поверхность. Отвесная линия. Геоид. Референц-эллипсоид.**

**Тема 2. Карты и планы. Масштаб и его точность Основные системы координат. Связь плоской прямоугольной и полярной систем координат. Определение расстояний и координат точек на карте.**

**Тема 3. Свойства аэрофото-, космоснимков, масштаб, элементы ориентирования, особенности обработки и дешифрирования**

**Тема 4. Высоты и превышения точек. Системы высот. Горизонтالي. Способы изображения рельефа на карте. Профиль линии. Уклон линии.**

**Тема 5. Ориентирование и ориентировочные углы. Сближение меридианов, магнитное склонение. Ориентирование на местности и на карте Передача дирекционного угла направлениям. Прямая и обратная геодезическая задача Обработка плано-высотного обоснования**

**Тема 6. Государственная геодезическая сеть, ее современное состояние и методы построения. Применение навигационных спутниковых технологий в геодезии. GPS ? приемник и его использование.**

**Тема 7. Способы определения высот точек на местности. Геометрическое нивелирование. Тригонометрическое нивелирование.**

**Тема 8. Тахеометрическая съемка местности. Дополнительные способы нанесения точек ситуации на карту.**

контрольная работа , примерные вопросы:



1. Виды масштабов, измерение расстояний по карте. 2. Определение географических координат по карте. 3. Определение прямоугольных координат по карте. 4. Решение прямой и обратной геодезической задачи. Зависимость между горизонтальным и дирекционным углами. 5. Дешифрирование космоснимка по прямым и косвенным признакам. 6. Высоты и превышения точек. Горизонталы и их свойства. Способы изображения рельефа на карте. Профиль линии. Уклон линии. 7. Обработка планово-высотного обоснования (5-6 точек) 8. Обработка нивелирного хода и отрисовка профиля.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

#### **ТЕМЫ СЕМЕСТРОВЫХ КОНТРОЛЬНЫХ И САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ**

1. Виды масштабов, измерение расстояний по карте.
2. Определение географических координат по карте.
3. Определение прямоугольных координат по карте.
4. Решение прямой и обратной геодезической задачи. Зависимость между горизонтальным и дирекционным углами.
5. Дешифрирование космоснимка по прямым и косвенным признакам.
6. Высоты и превышения точек. Горизонталы и их свойства. Способы изображения рельефа на карте. Профиль линии. Уклон линии.
7. Обработка планово-высотного обоснования (5-6 точек)
8. Обработка нивелирного хода и отрисовка профиля.

#### **ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ**

1. Форма и размеры Земли. Референц-эллипсоид
2. Карта, план, профиль
1. Построение профиля линии.
2. Географическая система координат.
3. Картографические проекции.
4. Прямоугольная система координат в проекции Гаусса.
5. Ориентирующие углы и соотношения между ними.
6. Прямая и обратная геодезические задачи.
7. Передача дирекционного угла направлений.
8. Номенклатура топографических карт.
9. Абсолютная и относительная высоты точек и их превышения.
10. Способы изображения рельефа на карте.
11. Способы измерений расстояний по карте.
12. Способы определения высот точек и уклонов по карте.
13. Методы построения ГГС.
14. Современные спутниковые навигационные системы.
15. Устройство нивелира и его поверки.
16. Измерение горизонтальных углов и измерение вертикальных углов.
17. Методы измерения длин линий на местности.
18. Геометрическое нивелирование.
19. Тригонометрическое нивелирование
20. Тахеометрическая съемка и ее камеральная обработка.

### **7.1. Основная литература:**

Геодезия: Задачник: Учебное пособие / М.А. Гиршберг. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 288 с.: 60x90 1/16 + ( Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006350-8, 300 экз. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=373382>

Геодезия: Учебник / М.А. Гиршберг. - Изд. стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 384 с.: 70x100 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006351-5, 500 экз. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=373396>

Соломатин В.А. Оптические и оптико-электронные приборы в геодезии, строительстве и архитектуре: учебное пособие. - М.: Машиностроение, 2013. - 288 с. URL: <http://e.lanbook.com/view/book/5796/>

## 7.2. Дополнительная литература:

Федотов, Г. А. Инженерная геодезия [Электронный ресурс] : Учебник / Г. А. Федотов. - 5-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2009. - 463 с.: ил. - ISBN 978-5-06-006107-9. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=488404>

Федотов, Григорий Афанасьевич (доктор техн. наук) . Инженерная геодезия : учебник для студентов вузов по специальностям "Автомобильные дороги и аэродромы", "Мосты и транспортные тоннели" направления "Строительство" / Г.А. Федотов .? Издание 4-е, стер. ? Москва : Высшая школа, 2007 .? 462,[1] с.

Гиршберг, М. А. Геодезия. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебник / М. А. Гиршберг. - М. : Изд-во НЕДРА, 1967. - 384 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=397211>

## 7.3. Интернет-ресурсы:

Астрономия из первых рук - [http://crydee.sai.msu.ru/Universe\\_and\\_us/4num/v4pap7.htm](http://crydee.sai.msu.ru/Universe_and_us/4num/v4pap7.htm)

Геодезия для студентов, аспирантов и преподавателей - <http://geodetics.ru/>

Землемер - [emle-mer.ru](http://emle-mer.ru)

лекции по геодезии - <http://edu.dvgups.ru/METDOC/ITS/GEOD/LEK/l1/L1.htm>

Энциклопедия Кругосвет -

[http://www.krugosvet.ru/enc/Earth\\_sciences/geografiya/GEODEZIYA.html](http://www.krugosvet.ru/enc/Earth_sciences/geografiya/GEODEZIYA.html)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Геодезия с основами космоаэросъемки" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

- интернет через в аудитории для самостоятельной работы и с личных мобильных устройств через WiFi-станцию;

- для поддержки мультимедиа-презентаций во время лекционных занятий используются следующие программные продукты: Mircsft Pwer Pint в составе Mircsft Office 2007 (2 академические лицензии), OpenOffice.org 3.0 Impress (открытая лицензия GPL), Adbe Reader 9 (предоставлено физическим факультетом для 20 рабочих мест на условиях академической лицензии Mircsft);

- стационарное и переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, ноутбуки)

- комплекты геодезического оборудования (130 комплектов): Теодолит 2Т30П - 12 шт., Теодолит Т5 - 7 шт., Нивелир НЗ - 12 шт., Теодолит точный 3Т5КП - 8 шт., Нивелир Berger CST - 8 шт., GPS навигатор Garmin GPS 72 - 8 шт., GPS навигатор Garmin Venchure HC-8шт.) и др;

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 05.03.01 "Геология" и профилю подготовки Геология .

Автор(ы):

Загретдинов Р.В. \_\_\_\_\_

Шиманский В.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Комаров Р.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.