

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. Талорский Д.А.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Геодезия с основами космозаэро съемки БЗ.Б.8

Направление подготовки: 020700.62 - Геология

Профиль подготовки: Геология и геохимия горючих ископаемых

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Загреддинов 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 311415

Казань  
2015

## 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) Загреддинов Р.В. Кафедра астрономии и космической геодезии Отделение астрофизики и космической геодезии , Renat.Zagredtinov@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 " Б3.Б.8 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.62 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-14<br>(общекультурные компетенции)   | способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях  |
| ПК-15<br>(профессиональные компетенции) | способен использовать профильно-специализированные знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научных и практических задач (в соответствии с профилем подготовки) |
| ПК-5<br>(профессиональные компетенции)  | готов к работе на полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании (в соответствии с профилем подготовки)  |

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<br>Дисциплины/<br>Модуля  | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля |
|----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
|    |  |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>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                  | 1   | 0                       | 3                      |                           |

| N  | Раздел<br>Дисциплины/<br>Модуля   | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля |
|----|---|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
|    |   |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>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. Горизонталы. 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                       | 3                      |                           |

| 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           | 2  | 0                    | 4                   |                        |
| 7. | Тема 7. Способы определения высот точек на местности. Геометрическое нивелирование. Тригонометрическое нивелирование.   | 2       | 12-13           | 1  | 0                    | 3                   |                        |
| 8. | Тема 8. Тахеометрическая съемка местности. Дополнительные способы нанесения точек ситуации на карту.  | 2       | 14              | 2  | 0                    | 3                   |                        |
|    | 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 (1 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 (3 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 (3 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 (2 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 (3 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 (3 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 |
|----|--|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 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               | подготовка к устному опросу           | 4                      | устный опрос                          |
| 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             | подготовка к устному опросу           | 4                      | устный опрос                          |
| 3. | Тема 3. Свойства аэрофото-, космоснимков, масштаб, элементы ориентирования, особенности обработки и дешифрирования   | 2       | 4-5             | подготовка к устному опросу           | 4                      | устный опрос                          |
| 4. | Тема 4. Высоты и превышения точек. Системы высот. Горизонталы. Способы изображения рельефа на карте. Профиль линии. Уклон линии.   | 2       | 6-7             | подготовка к контрольной работе       | 3                      | контрольная работа                    |



| N  | Раздел Дисциплины   | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|---|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 5. | Тема 5. Ориентирование и ориентировочные углы. Сближение меридианов, магнитное склонение. Ориентирование на местности и на карте<br>Передача дирекционного угла направлениям. Прямая и обратная геодезическая задача<br>Обработка плано-высотного обоснования | 2       | 8-9             | подготовка домашнего задания          | 3                      | проверка домашнего задания            |
| 6. | Тема 6. Государственная геодезическая сеть, ее современное состояние и методы построения.<br>Применение навигационных спутниковых технологий в геодезии. GPS ? приемник и его использование.  | 2       | 10-11           | подготовка к устному опросу           | 4                      | устный опрос                          |
| 7. | Тема 7. Способы определения высот точек на местности.<br>Геометрическое нивелирование.<br>Тригонометрическое нивелирование.   | 2       | 12-13           | подготовка к контрольной работе       | 4                      | контрольная работа                    |
| 8. | Тема 8. Тахеометрическая съемка местности.<br>Дополнительные способы нанесения точек ситуации на карту.   | 2       | 14              | подготовка к тестированию             | 4                      | тестирование                          |
|    | 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.**

устный опрос, примерные вопросы:

Понятие о фигуре Земли. Уровенная поверхность.

**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.**

устный опрос, примерные вопросы:

Карты и планы

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

устный опрос, примерные вопросы:

Свойства аэрофото-, космоснимков.

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

контрольная работа, примерные вопросы:

Высоты и превышения точек. Системы высот.

**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**

проверка домашнего задания, примерные вопросы:

Ориентирование и ориентировочные углы.

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

устный опрос, примерные вопросы:

Государственная геодезическая сеть, ее современное состояние и методы построения.

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

контрольная работа, примерные вопросы:

Способы определения высот точек на местности

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

тестирование, примерные вопросы:

Тахеометрическая съемка местности

**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. Горизонтالي 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/I1/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: Microsoft Power Point в составе Microsoft Office 2007 (2 академические лицензии), OpenOffice.org 3.0 Impress (открытая лицензия GPL), Adobe Reader 9 (предоставлено физическим факультетом для 20 рабочих мест на условиях академической лицензии Microsoft);
- 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 020700.62 "Геология" и профилю подготовки Геология и геохимия горючих ископаемых .

Автор(ы):

Загретдинов Р.В. \_\_\_\_\_

Шиманский В.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Комаров Р.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.