

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. Минзарипов Р.Г.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Применение глобальных спутниковых систем (ГЛОНАСС, GPS) в геодезии, картографии и навигации М2.ДВ.1

Направление подготовки: 020700.68 - Геология

Профиль подготовки: Перспективные геоинформационные технологии в геологии и геофизике

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Загретдинов Р.В.

**Рецензент(ы):**

Чернова И.Ю.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Сахибуллин Н. А.

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

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

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

Регистрационный No

Казань  
2013

## 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

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у магистров базовых знаний о принципах действия глобальных навигационных спутниковых систем (на примере использования в геодезии, картографии и навигации) и обработки геодезической информации согласно действующим нормативным документам, ознакомление магистров с новейшими достижениями в области геодезических измерений

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.1 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.68 Геология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

М2.ДВ1. Дисциплина " Применение глобальных спутниковых систем (ГЛОНАСС, GPS) в геодезии, картографии и навигации " относится к вариативной части Профессионального цикла ООП и читается на 3 - м семестре магистратуры. Логически и содержательно данная дисциплина взаимосвязана с дисциплинами ООП бакалавриата по направлению подготовки Геология. При освоении данной дисциплины необходимы знания, приобретенные обучающимся в результате освоения дисциплин "Геодезия", "Геоинформационные системы" профессионального цикла ООП бакалавриата по направлению подготовки Геология.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК- 6 (общекультурные компетенции)	способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
ОК-1 (общекультурные компетенции)	готов самостоятельно совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень
ОК-2 (общекультурные компетенции)	готов к самостоятельному обучению новым методам исследования и их внедрению в процесс профессиональной деятельности
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способен самостоятельно выбирать и применять на практике методы и средства познания для достижения поставленной цели (ОК-10); способен расширять и углублять своё научное мировоззрение
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способен самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения задач

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Расшифровка приобретаемой компетенции</b>
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способен самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения задач (ПК-3); готов внедрять результаты профессиональных исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способен активно внедрять новейшие достижения геологической теории и практики в своей научно-исследовательской и научно-производственной деятельности

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- назначение и области применения программных продуктов для обработки и представления результатов геодезических измерений для целей геодезии, картографии и навигации
- ориентироваться в средствах аппаратного обеспечения выполнения геодезических работ;
- иметь представление о нормативной правовой основе регулирования геодезической и картографической деятельности;

2. должен уметь:

- выполнять спутниковые геодезические измерения;
- работать с программными продуктами для обработки и представления результатов геодезических измерений;
- оформлять результаты геодезических работ в бумажном и электронном виде.

3. должен владеть:

основами технологий выполнения геодезических работ спутниковыми и наземными методами.

применять полученные знания в профессиональной деятельности, использовать технологии ГЛОНАСС и GPS при решении текущих и перспективных производственных задач

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 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. Системы координат используемые в геодезии	3	1-2	2	0	3	
2.	Тема 2. Основные принципы действия глобальных навигационных спутниковых систем	3	3-4	2	0	3	
3.	Тема 3. Технологии геодезических работ на основе ГНСС	3	5-6	2	0	4	
4.	Тема 4. Обработка спутниковых измерений	3	7	2	0	4	домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	зачет
	Итого			8	0	14	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Системы координат используемые в геодезии

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Современная концепция геодезического обеспечения РФ; глобальные, региональные и местные системы координат; преобразование координат.

###### **лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Создание проекта. Работа с проектом

##### Тема 2. Основные принципы действия глобальных навигационных спутниковых систем

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Характеристики ГНСС; принципы работы спутниковых систем; глобальная навигационная спутниковая аппаратура; источники ошибок; методы ГНСС измерений.

###### **лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Выполнение заданий в проекте по изученным лекционным темам

##### Тема 3. Технологии геодезических работ на основе ГНСС

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Принципы действия сети наземных базовых станций; построение геодезических сетей; выполнение разбивочных работ; выполнение съемочных работ; совместное использование с наземными методами

###### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Выполнение заданий в проекте по изученным лекционным темам

##### Тема 4. Обработка спутниковых измерений

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Программные продукты по обработке результатов геодезических измерений; обработка и анализ качества спутниковых измерений; уравнивание спутниковых геодезических сетей. Применение ГНСС при инженерно-геодезических изысканиях, картографических и кадастровых работах, строительстве зданий и сооружений.

###### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Выполнение заданий в проекте по изученным лекционным темам. Описание проекта

#### 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
4.	Тема 4. Обработка спутниковых измерений	3	7	подготовка домашнего задания	14	домашнее задание
	Итого				14	

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

Проводятся лекции и лабораторные занятия с использованием компьютеров и геодезического оборудования. Часть материала изучается самостоятельно.

интерактивные формы обучения:

проведение практических занятий по теме "Технологии геодезических работ на основе ГНСС" с использованием геодезического оборудования в объеме 12 часов с использованием следующих программ:

1) Геоинформационная система ArcGIS ArcInfo 10 Lab Kit плавающая лицензия с дополнительными модулями:

ArcGIS 3D Analyst Lab Kit, ArcGIS Spatial Analyst Lab Kit, ArcGIS Geostatistical Analyst Lab Kit, ArcGIS ArcScan Lab Kit, ArcGIS Publisher Lab Kit, Maplex для ArcGIS Lab Kit - (10 лицензий), только последние версии. Производитель ESRI, США.

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

**Тема 1. Системы координат используемые в геодезии**

**Тема 2. Основные принципы действия глобальных навигационных спутниковых систем**

**Тема 3. Технологии геодезических работ на основе ГНСС**

**Тема 4. Обработка спутниковых измерений**

домашнее задание, примерные вопросы:

Работа с проектом. Описание проекта.

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Максимальный суммарный балл по результатам контрольных работ и выполнения практических задания - 40.

Оценка активности студентов во время лабораторных занятий - до 10 баллов.

Максимальный балл на зачете, экзамене - 50.

Вопросы на зачет:

1. Какие документы относятся к нормативным актам правового регулирования картографической деятельности;

2. Какие системы координат применяются в геодезии;

3. Координатные системы, характерные для спутниковой технологии, базирующейся на GPS;

4. Космический сектор. Краткие сведения о спутниках, входящих в состав GPS;

5. Абсолютные и относительные методы спутниковых измерений;
6. Особенности определения высот с помощью спутниковых систем;
7. Как выполняется определение координат способом спутниковых геодезических измерений;
8. Какие методы ГНСС измерений используются в геодезии;
9. Основные разновидности дифференциальных методов;
10. Учет влияния внешней среды на результаты спутниковых измерений;
11. Специфика проектирования и организации спутниковых измерений;
12. Классификация источников ошибок, характерных для спутниковых измерений;
13. Источники ошибок, связанные с неточным знанием эфемерид спутников, и методы ослабления их влияния;
14. Особенности современных программ обработки спутниковых измерений;
15. Характерные для геодезии кинематические методы, используемые при определении координат различных движущихся объектов;
16. Кинематический режим измерений и обработки в реальном времени;

### 7.1. Основная литература:

Генике А.А. Глобальные спутниковые системы определения местоположения и их применение в геодезии / А.А. Генике, Г.Г. Побединский. ?Изд. 2-е, перераб. и доп..?М.: Картгеоцентр, 2004.?350, [1] с.: ил..?Библиогр.: с. 343-347.?ISBN 5-86066-063-4. (14 экз.)

Розенберг И.Н. О концепции создания инфраструктуры пространственных данных с использованием спутникового позиционирования / И.Н. Розенберг, Б.Ш. Альтшулер, У.Д. Самратов // Автоматика, связь, информатика. ?Б.м...?2005.?♦ 10.?С. 19-23.?ISSN 0005-2329.?Ил.: 3 рис., 1 табл. (1 экз.)

Кириллов А.А. Лекции по методу орбит / А.А. Кириллов. ?Новосибирск: Научная книга, 2002.?XIV, 289с.: ил..?(Университетская книга; Т.10).?Библиогр.: с.279-283.-Предм. указ.: с.284-289.-ISBN 5-88119-036-X. (1 экз.)

Комаров Р.В. Методические аспекты оценки точности спутниковых измерений / Р.В. Комаров, А.Н. Фахрутдинова, И.С. Нугманов // Ученые записки Казанского государственного университета. ?Б.м.?2008.?Т.150. Кн.3, Серия Физико-математические науки / Казан.гос. ун-т.?С.46-56. (5 экз.)

Кашеев Р.А. О некоторых результатах и перспективах применения спутниковых технологий для геодинимического мониторинга движений земной коры на территории Республики Татарстан / Р.А. Кашеев, В.Ф. Бахтияров, Р.В. Загретдинов, Р.В. Комаров // Ученые записки Казанского государственного университета. ?Б.м.?2010.?Т. 152, кн. 4, Серия Естественные науки.?С. 33-39. (5 экз.)

### 7.2. Дополнительная литература:

Кириллов А.А. Лекции по методу орбит / А.А. Кириллов. ?Новосибирск: Научная книга, 2002.?XIV, 289с.: ил..?(Университетская книга; Т.10).?Библиогр.: с.279-283.-Предм. указ.: с.284-289.-ISBN 5-88119-036-X. (1 экз.)

Саульский В.К. Метод расчета орбитальных группировок спутниковых систем для непрерывного обзора Земли / В. К. Саульский // Исследование Земли из космоса. ?Б.м...?2003.?♦ 4.? С. 63-68.?ISSN 0205-9614.?Рез. англ..?Библиогр.: 9 назв. (1 экз.)

Применение отечественных и зарубежных спутниковых приемоиндикаторов в геологоразведочной отрасли: Сб.науч.тр. / ; Сиб. науч.-исслед. ин-т геологии, геофизики и минерал.сырья; Ред.кол.: В.С.Сурков (гл.ред.) и др..?Новосибирск: Б.и., 1993.?100с.: табл.+ Прил.(2 отд.л.).?Библиогр.в конце ст..?300р. (1 экз.)

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Institute for Photogrammetry. - <http://www.ifp.uni-stuttgart.de>

Журнал Reporter. - <http://www.navgeocom.ru/reporter.php>

Журнал ?Геопрофи?. - [www.geoprofi.ru](http://www.geoprofi.ru)

Журнал ?Известия ВУЗов. Геодезия и аэрофотосъемка? - <http://journal.miigaik.ru/>

Проект ?Вики ? Фотограмметрия? - <http://www.racurs.ru/wiki/index.php>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану**

Освоение дисциплины "Применение глобальных спутниковых систем (ГЛОНАСС, GPS) в геодезии, картографии и навигации" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020700.68 "Геология" и магистерской программе Перспективные геоинформационные технологии в геологии и геофизике .

Автор(ы):

Загретдинов Р.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Чернова И.Ю. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Лист согласования

<b>N</b>	<b>ФИО</b>	<b>Согласование</b>
1	Сахибуллин Н. А.	
2	Шевелев А. И.	
3	Чижанова Е. А.	
4	Соколова Е. А.	
5	Тимофеева О. А.	