

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Центр бакалавриата Развитие территорий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

_____ г.

Программа дисциплины

Основы спутникового позиционирования ФТД.Б.3

Направление подготовки: 021000.62 - География

Профиль подготовки: Физическая география и ландшафтоведение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Загретдинов Р.В.

Рецензент(ы):

Назаров Р.Р.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Бикмаев И. Ф.

Протокол заседания кафедры No _____ от "_____" _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (центр бакалавриата: развитие территорий):

Протокол заседания УМК No _____ от "_____" _____ 201__г

Регистрационный No

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

1. Цели освоения дисциплины

- 1) сформировать у студентов представление о возможности применении глобальных систем спутникового позиционирования в различных областях народного хозяйства и сферах деятельности.
- 2) познакомить с профессиональными разработками и программно-аппаратными комплексами применения ГЛОНАСС/GPS технологий.
- 3) показать значение систем спутникового позиционирования для целей социально-экономического развития регионов Российской Федерации.
- 4) научить работать с программными средствами для подготовки картографических материалов с использованием ГЛОНАСС/GPS технологий, создавать динамические документы с картографической информацией.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " ФТД.Б.3 Факультативы" основной образовательной программы 021000.62 География и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки ?Картография и геоинформатика? (бакалавриат) предусматривает изучение дисциплины ?Основы спутникового позиционирования? в составе профессионального цикла, его вариативной части. Дисциплина занимает важное место в системе курсов, ориентированных на изучение основ геоинформационного анализа, мировых информационных ресурсов и сетей, законодательства в сфере информатизации и раскрытия информации, основ геодезии и картографии, современных геоинформационных прикладных программ.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе, в частности, они должны иметь общее представление о картографии, географии, геодезии, информатики. Большое значение приобретают и знания, полученные в процессе одновременного с изучением данной дисциплины курсов введения в профильную подготовку, основ теории коммуникации, геоинформационных технологий, интернет технологий, спутниковых технологий позиционирования.

С другой стороны курс ?Основы спутникового позиционирования? является основой для изучения таких дисциплин как ?Интернет технологии в картографии? ?Муниципальные ГИС?, ?Мировые информационные ресурсы и сети?. Знания и умения, полученные в процессе его изучения необходимы также для прохождения производственной практики.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
(ОК-10) (общекультурные компетенции)	Общекультурные: - Наличие навыков работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач
(ПК-10). (профессиональные компетенции)	обладание способностью использовать теоретические знания на практике

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
(ПК-14). (профессиональные компетенции)	умением применять методы географических исследований для обработки, анализа и синтеза географической информации: картографические, аэрокосмические, комплексные географические, методы географического районирования и прогнозирования
(ПК-4). (профессиональные компетенции)	Общепрофессиональные: - владением базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о географии, географической оболочки, геоморфологии с основами геологии, климатологии с основами метеорологии, гидрологии, биогеографии, географии почв с основами почвоведения, ландшафтоведения

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- знать теоретические основы социальной и экономической географии, географии населения и демографии, концепции территориальной организации общества;
- основы картографии, владеть картографическим и аэрокосмическим методами в географических исследованиях;
- методы составления, редактирования, подготовки к изданию и издания общегеографических и тематических карт и атласов в традиционной аналоговой и цифровой формах, уметь создавать новые виды и типы карт;
- интерфейс географической информационной системы (ГИС), модели, форматы данных, ввод пространственных данных и организацию запросов в ГИС;
- программные средства для подготовки картографических материалов и их размещения в сети Интернет;
- общераспространенные мировые картографические системы, размещенные в сети интернет;
- картографические системы реального времени с применением ГЛОНАСС/GPS технологий.

2. должен уметь:

- использовать в социальной жизнедеятельности, в познавательной и в профессиональной деятельности навыки работы с компьютером, владеть современными геоинформационными и телекоммуникационными технологиями создания карт, программными продуктами в области картографии, геоинформатики и обработки аэрокосмических снимков;
- использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач, способен понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в географии и картографии, обладать способностью использовать теоретические знания на практике;
- уметь редактировать картографические произведения на этапах проектирования, составления и издания карт;
- выполнять сложные запросы и быстрый поиск информации;
- осуществлять систематизацию картографических изображений, включая составление карт традиционными методами, электронных карт из растровых изображений (снимков), векторной графики.
- создавать многослойные модели, карту как комплексную информационную систему, интегрированную в ГИС.
- создавать Интернет-карты, 3D модели, анимации с применением ГЛОНАСС/GPS технологий.
- осуществлять интеграцию ГЛОНАСС/GPS технологий при создании современных картографических изображений: ДДЗ, GPS-съемка, ГИС, издательские системы.

3. должен владеть:

- базовыми знаниями в области информатики, геоинформатики и современных геоинформационных технологий, иметь навыки использования программных средств и работы в компьютерных сетях, уметь создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет, использовать геоинформационные технологии;
- базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о географической оболочке, о теоретических основах географии, геоморфологии, метеорологии и климатологии, гидрологии, биогеографии, географии почв с основами почвоведения, ландшафтоведении, топографии;
- профессионально профилированными знаниями, умениями и навыками в области фундаментальных разделов общей и физической географии;
- профессионально профилированными знаниями в области теоретической и практической картографии и геоинформатики;
- методами и технологиями обработки пространственной географической, в том числе, аэрокосмической информации, применять картографические методы познания в научно-практической деятельности, знать системы полевых и лабораторных методов исследования и моделирования и картографии;
- профессионально профилированными знаниями, умениями и навыками работы с программными продуктами по моделированию картографических систем посредством сети Интернет;
- интернет технологиями для удаленного редактирования баз пространственных данных с использованием веб-инструментов.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

- принципы построения и функционирования спутниковых систем, национальной системы ГЛОНАСС, (ОПК-2)
- системы координат и времени используемые в современных и перспективных спутниковых системах (ОПК-2)
- принципы кодовых и фазовых измерений, состав и структуру навигационного сообщения
- принципы построения и функционирования многосистемной спутниковой аппаратуры
- факторы влияющие на точность определения координат спутниковыми методами позиционирования (ОПК-2)
- задачи решаемые спутниковыми методами позиционирования (ОК-1, ПК-11, ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-7)
- методы и технологии, применяемые при производстве работ с помощью геодезической спутниковой аппаратуры, типы современной аппаратуры (ОПК-1, ОПК-2)
- способы математической обработки и оценки результатов спутниковых измерений (ОПК-2), (ОК-9), (ПК-7)

Уметь:

- выполнять установку, включение, тестирование аппаратуры, производить выбор точек для базовых станций, планировать и оптимизировать процесс съемки с подвижными приемниками, в зависимости от выполняемых задач, работать с массивами координатной информации с соответствии с требованиями. (ОК-1), (ПК-8), (ПК-15),(ОК-14)
- работать в режимах статика, псевдокинематка, кинематика с современной многосистемной спутниковой (ГЛОНАСС-GPS-GALILEO-?) аппаратурой, с опциями дифференциальных подсистем (СДКМ, SBAS). (ОК-1), (ПК-11)
- выполнять различные виды съемок с использованием спутниковой аппаратуры позиционирования (ПК-2), (ПК-5), (ПК-6), (ПК-11), (ПК-19)

-обрабатывать результаты спутниковых определений с использованием современных программно-математических средств (ОПК-3), (ПК-7)

-использовать спутниковую аппаратуру позиционирования для решения широкого спектра задач координатного обеспечения различных отраслей экономики страны (ПК-11).

Владеть:

-методиками применения спутниковой аппаратуры и технологий позиционирования для решения широкого спектра задач геодезии, картографии и навигации и

-способами обработки результатов с использованием новейшего программно-математического обеспечения (ПК-1), (ПК-24), (ПК-25), (ПК-27)

-методами построения и использования спутниковых референчных сетей для решения задач координатного обеспечения геодезии картографии, пространственного позиционирования (ПК-1), (ОПК-5), (ПК-11), (ПК-30)

-методиками проведения метрологической аттестации спутникового оборудования, контролем полученных спутниковых измерений (ПК-20), (ПК-21)

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 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. Теоретические аспекты создания и функционирования глобальных систем спутникового позиционирования	8	1-4	4	5	0	
2.	Тема 2. Цели, задачи, структура и основные принципы функционирования системы ГЛОНАСС	8	5-8	4	5	0	
3.	Тема 3. Наземные комплекс программно-аппаратных средств системы ГЛОНАСС	8	9-12	5	4	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Практическое применение системы ГЛОНАСС в органах государственного и муниципального управления Республики Татарстан	8	13-16	5	4	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	зачет
	Итого			18	18	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Теоретические аспекты создания и функционирования глобальных систем спутникового позиционирования

лекционное занятие (4 часа(ов)):

практическое занятие (5 часа(ов)):

Тема 2. Цели, задачи, структура и основные принципы функционирования системы ГЛОНАСС

лекционное занятие (4 часа(ов)):

практическое занятие (5 часа(ов)):

Тема 3. Наземные комплекс программно-аппаратных средств системы ГЛОНАСС

лекционное занятие (5 часа(ов)):

практическое занятие (4 часа(ов)):

Тема 4. Практическое применение системы ГЛОНАСС в органах государственного и муниципального управления Республики Татарстан

лекционное занятие (5 часа(ов)):

практическое занятие (4 часа(ов)):

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. Теоретические аспекты создания и функционирования глобальных систем спутникового позиционирования	8	1-4	Выполнение расчетных задач Оформление отчета	9	Приём работ
2.	Тема 2. Цели, задачи, структура и основные принципы функционирования системы ГЛОНАСС	8	5-8	Выполнение расчетных задач Оформление отчета	9	Приём работ

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Наземные комплекс программно-аппаратных средств системы ГЛОНАСС	8	9-12	Выполнение расчетных задач Оформление отчета	9	Приём работ
4.	Тема 4. Практическое применение системы ГЛОНАСС в органах государственного и муниципального управления Республики Татарстан	8	13-16	Выполнение расчетных задач Оформление отчета	9	Приём работ
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Лекции.

На лекционных занятиях используется материал, подготовленный в формате презентации Microsoft Power Point 2007. С помощью ноутбука и проектора презентация проецируется на экран. В презентациях содержатся основные тезисы лекционных занятий по данной дисциплине, в том числе о теоретических аспектах создания и функционирования системы ГЛОНАСС/GPS.

Практические занятия.

На практических занятиях применяются современные геоинформационные системы:

- Panorama,
- Map Info,
- Arc View,
- Map Editor
- и другие.

А также проводится ознакомление с мировыми общеизвестными картографическими системами, размещенными в сети Интернет:

- <http://maps.mail.ru/>,
- <http://maps.yandex.ru/>,
- <http://maps.google.ru/>,
- <http://kosmosnimki.ru/>.

С использованием специальных программных продуктов составляются картографические материалы или объекты с координатной привязкой. В геоинформационную систему вносятся информация о различных объектах, вносится атрибутивная информация по ним, в том числе фото и видеоизображения. С помощью инструментов геоинформационных прикладных программ в учетные данные по объектам вносится дополнительная информация.

На практические занятия приглашаются эксперты органов государственного и муниципального управления, занимающихся в сфере регулирования земельных и имущественных отношений. Практическим занятиями предусмотрено посещение Министерства земельных и имущественных отношений Республики Татарстан, Центра информационных технологий Республики Татарстан, Комитета земельных и имущественных отношений Исполнительного комитета г.Казани, Управление Росреестра по Республике Татарстан, ОАО "Республиканский кадастровый центр "Земля".

Также на практических занятиях рассматривается применение интернет технологий в геоинформационных системах органов государственного и муниципального управления Республики Татарстан.

- Электронной карты Республики Татарстан, размещенной на Портале Правительства Республики Татарстан (<http://karta.tatar.ru>),
- Геоинформационной системы "Природопользование" Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан, (<http://nro.gisogvrt.ru>),
- Геоинформационной системы "Землепользование" Министерства земельных и имущественных отношений Республики Татарстан (<http://mzio.gisogvrt.ru>),
- Геоинформационной системы "Социально-гигиенический мониторинг" Управления Роспотребнадзора по Республике Татарстан (<http://sgm.gisogvrt.ru>),
- Государственная информационная система "ГЛОНАСС + 112" для координации деятельности экстренных служб для оказания помощи пострадавшим в ДТП.

Самостоятельные работы.

При проведении самостоятельных работ студентам даются задания по введению объектов в Геоинформационную систему, анализу результатов мониторинга, оценке положения дел на каждом объекте, формированию различных форм отчетности.

Проводится работа с картами с использованием различных инструментов - измерение расстояний, печать карты, прокладка маршрута, хранение точек. С помощью API встраиваются карты на сайт или в блог, управляется их содержимым и создаются собственные приложения.

На практике, перемещаясь по местности с приемником ГЛОНАСС, автоматически фиксирует координаты объектов и дополнительно вводит в накопители информацию об их свойствах. Данные накапливаются в цифровом виде в соответствующих форматах и могут быть выведены на экран в целях визуализации и контроля. Появились комплексированные системы. На подвижных платформах кроме приемников спутниковых систем устанавливают инерциальные системы и цифровые видеокамеры. Инерциальные системы сохраняют привязку непрерывной даже в случаях, когда приемники теряют сигналы спутников. Видеокамеры позволяют получать стереоизображения, которые в последствии обрабатывают стереофотограмметрическими способами.

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

Тема 1. Теоретические аспекты создания и функциони-рования глобальных систем спутникового позици-онирования

Приём работ , примерные вопросы:

Тема 2. Цели, задачи, структура и основные принципы функциони-рования системы ГЛОНАСС

Приём работ , примерные вопросы:

Тема 3. Наземные комплекс программно-аппаратных средств системы ГЛОНАСС

Приём работ , примерные вопросы:

Тема 4. Практическое применение системы ГЛОНАСС в органах государственного и муниципального управления Республики Татарстан

Приём работ , примерные вопросы:

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Темы рефератов:

- Влияния внешней среды на результаты измерений в спутниковой навигации.
- Развитие высокоточной спутниковой навигации и ее применение в геоинформационных системах с использованием Интернет технологий.

- Картографическое обеспечение в спутниковой навигации.
- Аппаратура пользователей в системе спутникового позиционирования.
- Аналоговая и цифровая обработка сигналов в системе спутникового позиционирования.
- Способы позиционирования.
- Аналитические решения при абсолютных определениях.
- Уравнивание геодезических сетей в системе спутникового позиционирования.

Темы для самостоятельной работы студентов:

- Применение системы спутникового позиционирования в Геоинформационной системе "Природопользование" Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан.
- Применение системы спутникового позиционирования в Геоинформационной системе "Землепользование" Министерства земельных и имущественных отношений Республики Татарстан,
- Применение системы спутникового позиционирования в Геоинформационной системе "Социально-гигиенический мониторинг" Управления Роспотребнадзора по Республике Татарстан,
- Применение системы спутникового позиционирования в Государственной информационной системе "ГЛОНАСС + 112".

7.1. Основная литература:

1. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии. Монография. Том 1и 2. К.М.Антонович. Москва. "ФГУП Картгеоцентр", 2006.
2. Генике, Аркадий Александрович. 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.
3. Поклад, Геннадий Гаврилович. Геодезия. - Москва: Акад. Проект, 2007. ?589,[1] с.: ил., табл.; 25.?(Учебное пособие для вузов).?(Gaudeamus).?Библиогр.: с. 573-574 (27 назв.).?Предм. указ.: с. 575-580. ?ISBN 5-8291-0781-3.
4. Поклад Г.Г., Гриднев С.П. Геодезия, учебное пособие для ВУЗов М.: Академический Проект, 2007, 592с.
5. Гарбук, С.В., Гершензон, В.Е. Космические системы дистанционного зондирования Земли. - М.: Издательство А и Б, 1997. - 296 с

7.2. Дополнительная литература:

Побединский Г.Г., Генике А.А. Спутниковое позиционирование. Москва, Недра, 1998г.

7.3. Интернет-ресурсы:

- ГОСТ Р 52928-2008 Система спутниковая навигационная глобальная. Термины и определения
- <http://gis-lab.info/docs/law/gost52928-2005.pdf>
- Электронный журнал: Геоинформатика - <http://www.geosys.ru/index.php/ru/journal/archive.html>
- Электронный журнал: Геопрофи - <http://geoprofi.ru/>
- Электронный журнал: Космическая съемка Земли - http://webcenter.ru/~iprzhr/kosm_sem.html
- Электронный журнал: Пространственные данные - <http://www.gisa.ru/pd.html>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Основы спутникового позиционирования" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебные лаборатории спутниковых методов оборудованные спутниковой аппаратурой различных классов и типов, базовые станции для проведения занятий, программные средства для обработки результатов учебных измерений, учебный вычислительный центр, оргтехника, доступ к сети Интернет.

программное обеспечение:

программные комплексы GNSS SOLUTION, TRIMBLE, GRAFNAV/GRAFNET

базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

www.gpswrlld.cm

www.rscsms.ru

www.miigaik.penet.ru

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 021000.62 "География" и профилю подготовки Физическая география и ландшафтоведение .

Автор(ы):

Загретдинов Р.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Назаров Р.Р. _____

"__" _____ 201__ г.