

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



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Автоматизированные системы сбора и обработки результатов дистанционного зондирования
М2.Б.4

Направление подготовки: 120100.68 - Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль подготовки: Космические технологии координатно-временного обеспечения и геодезический мониторинг

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Назаров Р.Р.

Рецензент(ы):

Белов И.Ю.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Бикмаев И. Ф.

Протокол заседания кафедры No _____ от "_____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No _____ от "_____" _____ 201__ г

Регистрационный No 660614

Казань
2014

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) старший преподаватель, б/с Назаров Р.Р. Кафедра астрономии и космической геодезии Отделение астрофизики и космической геодезии, Rafik.Nazarov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

формирование общекультурных и профессиональных компетенций, определяющих готовность и способность магистра геодезии к использованию теоретических знаний и методических приемов сбора и обработки данных дистанционного зондирования для изучения и картографирования объектов и природных ресурсов разных типов - биологических, минеральных, геотермальных, климатических, водных, земельных.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.Б.4 Профессиональный" основной образовательной программы 120100.68 Геодезия и дистанционное зондирование и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1, 2 курсах, 2, 3 семестры.

Дисциплина является логическим продолжением дисциплины "Тематическое дишифрирование" и "Программное обеспечение геодезической деятельности"

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
(ОК-3); (общекультурные компетенции)	способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения
(ОПК-3); (профессиональные компетенции)	готовностью к использованию и применению базовых навыков принятия решений в области техники и технологии
(ОК-5); (общекультурные компетенции)	способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
(ПК-3); (профессиональные компетенции)	способностью к организации и проведению экспериментов, обработке, обобщению, анализу и оформлению достигнутых результатов
(ПК-8); (профессиональные компетенции)	способностью к обработке, синтезу геодезической и аэрокосмической информации для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ
ПК-10); (профессиональные компетенции)	способностью к разработке геоинформационных систем глобального, национального, регионального, локального и муниципального уровней (
(ПК-11); (профессиональные компетенции)	готовностью к созданию баз и банков данных цифровой топографо-геодезической и тематической информации
(ПК-9); (профессиональные компетенции)	готовностью осуществлять мониторинг природных ресурсов, природопользования, территорий техногенного риска

В результате освоения дисциплины студент:

4. должен демонстрировать способность и готовность:

к выполнению аэрофотосъемочных, фотограмметрических работ

выполнять комплекс работ по дешифрованию видеоинформации, аэрокосмических и наземных снимков

к выполнению специализированных инженерно-геодезических и аэрофотосъемочных и фотограмметрических работ

выполнять оценку и анализ качества фотографической информации, а также обработку материалов дистанционного зондирования

к созданию цифровых моделей местности, к активному использованию инфраструктуры геопространственных данных

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины отсутствует во 2 семестре; экзамен 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. Обработка материалов лидарной съемки. Работа с облаками точек. Фильтрация облаков. Создание DSM и DTM.	2		0	0	5	отчет
2.	Тема 2. Извлечение геометрических параметров объектов при обработке облаков точек. Основные методы и подходы.	2		0	0	5	отчет
3.	Тема 3. Методы многолучевой фотограмметрии. Создание true ортофотопланов.	3		0	0	5	отчет

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. Методы создания ортофотоизображений. Учет влияния рельефа и объектов местности.	3		0	0	5	отчет
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	экзамен
	Итого			0	0	20	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Обработка материалов лидарной съемки. Работа с облаками точек. Фильтрация облаков. Создание DSM и DTM.

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Данные содержащиеся в облаках точек. Основные форматы облаков точек. Первичная обработка сканов, алгоритмы и программные продукты для первичной обработки сканов. Особенности облаков точек полученных разными методами (фотограмметрические, лидарные). Методы и алгоритмы фильтрации облаков. Выделение точек шума и ошибок, точек рельефа, растительности и точек строений. Алгоритмы построения и формы представления цифровых моделей рельефа (DTM) и цифровых моделей местности (DSM).

Тема 2. Извлечение геометрических параметров объектов при обработке облаков точек. Основные методы и подходы.

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Основы аппроксимации набора точек различными поверхностями. Извлечение и построение плоскостей. Извлечение и построение цилиндрических и сферических поверхностей. Программные продукты для решения подобных задач.

Тема 3. Методы многолучевой фотограмметрии. Создание true ортофотопланов.

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Основные принципы многолучевой фотограмметрии. Влияние величины перекрытий снимков на точность построения плотных облаков точек. Программные продукты для реализации измерений на основы многолучевой фотограмметрии. Понятие об истинном ортофото и ее реализация в прикладных программных продуктах.

Тема 4. Методы создания ортофотоизображений. Учет влияния рельефа и объектов местности.

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Учет влияния рельефа и высоты объектов на плановое положение характерных точек. Методика и технология ортотрансформирования.

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. Обработка материалов лидарной съемки. Работа с облаками точек. Фильтрация облаков.					

Создание DSM и DTM.

2

подготовка к
отчету

4

отчет

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Извлечение геометрических параметров объектов при обработке облаков точек. Основные методы и подходы.	2		подготовка к отчету	4	отчет
3.	Тема 3. Методы многолучевой фотограмметрии. Создание true ортофотопланов.	3		подготовка к отчету	22	отчет
4.	Тема 4. Методы создания ортофотоизображений. Учет влияния рельефа и объектов местности.	3		подготовка к отчету	22	отчет
	Итого				52	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

исследовательские задания;
 работа в малых группах;

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

Тема 1. Обработка материалов лидарной съемки. Работа с облаками точек. Фильтрация облаков. Создание DSM и DTM.

отчет , примерные вопросы:

Представление и защита результата обработки фрагмента облака точек по следующему плану:
 - выбор программного продукта - выполнить фильтрацию (классификацию) облака точек - построить DSM и DTM - оценить преимущества и недостатки выбранного ПО.

Тема 2. Извлечение геометрических параметров объектов при обработке облаков точек. Основные методы и подходы.

отчет , примерные вопросы:

Представление и защита результата обработки фрагмента облака точек по следующему плану:
 - выбор программного продукта - выполнить фильтрацию (классификацию) облака точек - извлечь из облака точек основные формы (плоскость, параллелепипед, сфера, цилиндр) - оценить преимущества и недостатки выбранного ПО.

Тема 3. Методы многолучевой фотограмметрии. Создание true ортофотопланов.

отчет , примерные вопросы:

Представление и защита результата обработки набора снимков по следующему плану: - выбор программного продукта - выполнить взаимное ориентирование группы снимков - определить взаимное перекрытия снимков - определить координаты характерных точек из комбинации различных снимков. - проанализировать полученные результаты

Тема 4. Методы создания ортофотоизображений. Учет влияния рельефа и объектов местности.

отчет , примерные вопросы:

Представление и защита результата обработки набора снимков по следующему плану: - выбор программного продукта - построить плотное облако точек - выполнить фильтрацию и построить DTM - выполнить построение ортофотоплана.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Билет 1.

1. Способы получения плотных облаков точек. Преимущества и недостатки этих способов.
2. Преимущества многолучевой фотограмметрии и методика ее реализации.

7.1. Основная литература:

Тихонова И. О. Экологический мониторинг водных объектов: Учебное пособие / И.О. тихонова, Н.Е. Кручинина, А.В. Десятов. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2012. - 152 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (обложка) ISBN 978-5-91134-666-9, 800 экз.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=326721>

Максимов Н. В. Современные информационные технологии: Учебное пособие Тихонова И. О. Экологический мониторинг атмосферы: Учебное пособие / И.О. Тихонова, В.В. Тарасов, Н.Е. Кручинина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 136 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (обложка) ISBN 978-5-91134-667-6, 500 экз.

Федотова Е. Л. Информационные технологии в профессиональной деятельности: Учебное пособие / Е.Л. Федотова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2012. - 368 с.: ил.; 60x90 1/16. - ISBN 978-5-8199-0349-0, 1000 экз. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=322029>

Красильников Н. Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений: учеб. пособие. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2011. ? 608 с.: ил. ? (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-0700-4. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=355314>

7.2. Дополнительная литература:

Артемов, Анатолий Владимирович. СОСТАВЛЕНИЕ карт новейшей геодинамики с использованием материалов дистанционного зондирования : (Метод.рекомендации) / А.В.Артемов ; Гос.науч.-произв.предприятие "Аэрология" .? М. : ГНПП "Аэрология", 1993 .? 94,16с. : 1л.табл.:ил. ? Библиогр.:с.92-94 .? ISBN 5-900178-01-3

Лурье, И.К. Теория и практика цифровой обработки изображений : Учеб. пособие для магистрантов ун-тов / И.К. Лурье, А.Г. Косиков ; Моск. гос. ун-т,. Геогр. фак., Каф. картографии и геоинформатики и др. ? М. : Научный мир, 2003 .? 166с., [4]л. цв. ил. : ил. ? (Дистанционное зондирование и географические информационные системы) .? Библиогр.: с.162-163 .? ISBN 5-89176-231-5.

7.3. Интернет-ресурсы:

GIS-Lab ? сообщество специалистов в области ГИС и ДЗЗ - <http://gis-lab.info/>

Геологическая служба США - <http://www.usgs.gov/>

ГИС QGIS - <http://www.qgis.org/ru/site/forusers/download.html>

ГИС SAGA - <http://saga-gis.org/en/index.html>

Инженерно-технологический центр ?СканЭкс? - <http://www.scanex.ru/ru/index.html>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Автоматизированные системы сбора и обработки результатов дистанционного зондирования" 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 "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

2 компьютера iRu в комплекте,

5 компьютеров Athlon 64x2 с мониторами 17" Viewsonic E70F,

лицензионное мат.обеспечение:

ГИС Панорама "Карта-2008" - 10 лицензий;

AutoCAD Civil 3D 10 лицензий;

CREDO DAT, Топоплан, Земплан - 11 лицензий;

CREDO Трансформ, Транскор, Конвертер - 3 лицензии, Нивелир цифровой Trimble DiNi (0,7);

Электронный тахеометр GTS105N-1шт.; Тахеометр электронный Trimble M3 DR (5") - 6 компл.;

ГНСС приемник TOPCON GB-1000-1 шт.; ГНСС приемник Novatel OEMV2 - 1шт.; GPS

навигатор Garmin GPS 72 - 8 шт.; GPS навигатор Garmin Venchure HC-8шт.; ГНСС приемник

Juno SB - 10 шт.; Станция референсная высокоточная ГНСС

Комплект мобильного спутникового ГЛОНАСС/GPS геодезического оборудования Trimble R8 III

GNSS RTK GSM; Комплект мобильного спутникового ГЛОНАСС/GPS датчика для мониторинга

- 4 компл.; Трассопоисковый комплект CAT3 Genny+; Аппарат летательный беспилотный

GeoScan-101;

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 120100.68 "Геодезия и дистанционное зондирование" и магистерской программе Космические технологии координатно-временного обеспечения и геодезический мониторинг .

Автор(ы):

Назаров Р.Р. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Белов И.Ю. _____

"__" _____ 201__ г.