

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Татарский Да



20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Аэрокосмические методы исследования Б3.ДВ.7

Направление подготовки: 021300.62 - Картография и геоинформатика

Профиль подготовки: Геоинформатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Денмухаметов Р.Р.

Рецензент(ы):

Сироткин В.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Панасюк М. В.

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

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

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

Регистрационный № 948319218

Казань
2018

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) Денмухаметов Р.Р. , Ramil.Denmuhamedov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

является обретение слушателями комплексных профессиональных компетенций в области геоинформатики, которые позволяют им выполнять соответствующие профилю подготовки виды деятельности.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.7 Профессиональный" основной образовательной программы 021300.62 Картография и геоинформатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Требования к "входным" знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин (модулей): обучающиеся должны иметь знания, умения, навыки и владения, сформированные по предшествующим дисциплинам - Физика, Высшая математика, Землеведение.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-13 (профессиональные компетенции)	способностью использовать технологии аэрокосмических исследований Земли в практической деятельности
ПК-6 (профессиональные компетенции)	владением аэрокосмическими методами картографирования и моделирования, основанными на компьютерных технологиях обработки снимков нового типа (сверхвысокого разрешения, тепловых, радиолокационных), а также методами компьютерных стереоизмерений и трехмерного аэрокосмического моделирования
ПК-8 (профессиональные компетенции)	владением картографическим, геоинформационными и аэрокосмическим методами для решения проектно-производственных задач

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

сущность и возможности дистанционных методов зондирования природных и антропогенно обусловленных процессов и явлений на изучаемой по аэрофото- и космическим снимкам территории.

2. должен уметь:

распознавать (декодировать) и классифицировать природные и природно-антропогенные объекты, изобразившиеся на фотоснимках

- устанавливать взаимосвязи между отдельными объектами и характерные особенности их пространственного размещения

3. должен владеть:

- основными фотограмметрическими методами работы с аэрофото- и космическими снимками

- навыками распознавания и фиксации динамических природных и антропогенно обусловленных процессов и явлений, возникающих и протекающих на изучаемой по снимкам территории
- владеть основами визуальной и компьютерной автоматизированной обработки данных дистанционного зондирования.

4. должен демонстрировать способность и готовность:
применять полученные знания, умения и навыки в профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 6 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. Введение. Сущность аэрокосмического зондирования	6	1	2	2	0	Устный опрос
2.	Тема 2. Физические основы и природные условия съемки.	6	1-2	2	4	0	Устный опрос
3.	Тема 3. Методы регистрации излучения и технические средства получения снимков.	6	2-3	1	2	0	Контрольная работа
4.	Тема 4. Основы аэрокосмических съемок местности.	6	4	1	4	0	Устный опрос
5.	Тема 5. Геометрические свойства снимков. Характеристика основных типов снимков.	6	5	2	2	0	Устный опрос

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. Дешифрирование снимков. Технология и методы дeшифрирования.	6	6	1	2	0	Письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Фотограмметрия - наука о метрических свойствах снимков	6	7	2	4	0	Контрольная работа
8.	Тема 8. Фотограмметрические измерения	6		1	2	0	Письменное домашнее задание
9.	Тема 9. Коррекция снимков	6		2	2	0	Письменное домашнее задание
.	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	Зачет
	Итого			14	24	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Сущность аэрокосмического зондирования

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Введение. Цель, задачи и объект, предмет исследований. История развития дистанционных методов исследования.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Знакомство с коллекцией аэрофотосников

Тема 2. Физические основы и природные условия съемки.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Физические основы и природные условия съемки. Электромагнитный спектр. отраженное солнечное и собственное излучение объектов земной поверхности. Спектральная яркость объектов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Знакомство с одиночным аэрофотосником, цифровым аэрокосмическим снимком.

Тема 3. Методы регистрации излучения и технические средства получения снимков.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Виды съемок: аэрофотосъемка, сканерная съемка, лидарная съемка. Технология получения кадрового снимка.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Геометрическая схема получения снимка. Стереоэффект.

Тема 4. Основы аэрокосмических съемок местности.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Основы аэрофотосъемки. Носители съемочных систем. Условия съемки. Виды съемок в зависимости от территориального охвата. Продольное и поперечное перекрытие снимков.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Изучение стереоэффекта с помощью стереоскопа. Обратный стереоэффект.

**Тема 5. Геометрические свойства снимков. Характеристика основных типов снимков.
лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Характеристика основных типов снимков. Аэрофотоснимки. Аэрокосмические снимки. Фотографические снимки, сканерные снимки, радиолокационные снимки, снимки в инфракрасном диапазоне, спектральные снимки, гиперспектральные и мультиспектральные снимки.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Изучение местности по разным видам снимков

Тема 6. Дешифрирование снимков. Технология и методы дешифрирования.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Визуальное дешифрирование. Полуавтоматизированное и автоматизированное дешифрирование. Прямые и косвенные признаки дешифрирования.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Тематическое дешифрирование снимка

Тема 7. Фотограмметрия - наука о метрических свойствах снимков

лекционное занятие (2 часа(ов)):

История развития фотограмметрии. Методы фотограмметрических измерений

практическое занятие (4 часа(ов)):

Привязка снимка. Определение масштаба снимков.

Тема 8. Фотограмметрические измерения

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Фотограмметрические измерения на снимках.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Определение высоты фотографирования, превышений с помощью продольных параллаксов

Тема 9. Коррекция снимков

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Трансформирование снимков.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Трансформация снимка.

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. Введение. Сущность аэрокосмического зондирования	6	1	Подготовка к устному опросу	6	устный опрос
2.	Тема 2. Физические основы и природные условия съемки.	6	1-2	Подготовка к устному опросу	8	устный опрос
3.	Тема 3. Методы регистрации излучения и технические средства получения снимков.	6	2-3	Подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
				Подготовка к устному опросу	4	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Основы аэрокосмических съемок местности.	6	4	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
5.	Тема 5. Геометрические свойства снимков. Характеристика основных типов снимков.	6	5	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
6.	Тема 6. Дешифрирование снимков. Технология и методы дешифрирования.	6	6	подготовка домашнего задания	4	письменное домашнее задание
				подготовка домашнего задания	4	проверка домашнего задания
7.	Тема 7. Фотограмметрия - наука о метрических свойствах снимков	6	7	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	4	устный опрос
8.	Тема 8. Фотограмметрические измерения	6		подготовка домашнего задания	8	проверка домашнего задания
9.	Тема 9. Коррекция снимков	6		подготовка домашнего задания	8	проверка домашнего задания
Итого					70	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Побригадное обсуждение результатов домашних заданий. Устный опрос - студент-преподаватель-студент

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

Тема 1. Введение. Сущность аэрокосмического зондирования

устный опрос , примерные вопросы:

устный опрос по теме лекционного материала

Тема 2. Физические основы и природные условия съемки.

устный опрос , примерные вопросы:

устный опрос по теме лекционного материала

Тема 3. Методы регистрации излучения и технические средства получения снимков.

контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы для контрольной работы: 1. История возникновения ДМИ 2. Солнечное излучение и его виды 3. Электромагнитное излучение 4. Спектр волн 5. Оптические характеристики объектов. 6. Спектральная отражательная способность 7. Влияние атмосферы на излучение.

устный опрос , примерные вопросы:

Ц=устный опрос по теме лекционного материала

Тема 4. Основы аэрокосмических съемок местности.

устный опрос , примерные вопросы:

I.Определить главную точку АФС

Тема 5. Геометрические свойства снимков. Характеристика основных типов снимков.

устный опрос , примерные вопросы:

I.Ориентирование АФС по топографической карте

Тема 6. Дешифрирование снимков. Технология и методы дешифрирования.

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Подготовка данных дистанционного зондирования для проведения комплекса работ по дешифрированию и создаю картографического произведения заданного участка

проверка домашнего задания , примерные вопросы:

I.Привязка АФС к топографической карте

Тема 7. Фотограмметрия - наука о метрических свойствах снимков

контрольная работа , примерные вопросы:

Вариант I. 1.Дать определение ДМИ. 2.Когда и где впервые были сделаны снимки с летательных аппаратов? 3.Что такое электромагнитный спектр? 4.Какие виды естественного излучения фиксируются приборами при ДМИ? 5.Какие вы знаете оптические характеристики объектов? 6.На какие три класса объединены земные объекты по характеру кривой спектральной отражательной способности? 7.В какой зоне спектра фиксируется наиболее интенсивное собственное излучение земных тел? 8.Назовите объекты с собственной аномальной температурой. 9.Что такое искусственное излучение? 10.Достоинства применяемого в ДМИ искусственного излучения? 11.Какие виды рассеяния излучения вы знаете? 12.Что такое окна прозрачности атмосферы? Вариант II. 1.Благодаря достижениям в каких областях науки и техники стало возможным широкое ис-пользование ДМИ в различных отраслях народного хозяйства? 2.Посредством чего фиксируется информация от земных объектов на регистрирующем при-боре, установленном на летательном аппарате? 3.Перечислите основные участки длин волн в электромагнитном спектре. 4.Какая составляющая суммарной солнечной радиации наиболее эффективно используется при изучении объектов? 5.Что показывает кривая спектральной отражательной способности? 6.Назовите наиболее яркие объекты ландшафтов? 7.На какие две группы делятся земные объекты в зависимости от их температуры? 8. Назовите объекты, которые нагреваются преимущественно от Солнца. 9.Какой диапазон длин волн применяется при использовании искусственного излучения? 10.Как влияет атмосфера на регистрируемое излучение? 11.Почему мы наблюдаем синеву неба днем, а при закате и рассвете ? небо оранжево ? крас-ное? 12.В каких зонах спектра атмосфера является наиболее прозрачной для аэрофото-и космиче-ской съемки?.

устный опрос , примерные вопросы:

Сtereоскопические наблюдения снимков

Тема 8. Фотограмметрические измерения

проверка домашнего задания , примерные вопросы:

I. Стереофотограмметрическое определение превышений и высоты объектов. Определение параметров аэрофотосъемки: масштаба, фокусного расстояния и высоты фотографирования.

Тема 9. Коррекция снимков

проверка домашнего задания , примерные вопросы:

Подготовка данных дистанционного зондирования для проведения комплекса работ по дешифрированию и создаю картографического произведения заданного участка

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы к зачету:

- 1.1. Сущность дистанционных методов исследования. Краткая история развития аэрокосмических методов.
2. Понятие об электромагнитном излучении.
3. Солнечное излучение и его отражение объектами земной поверхности.
4. Собственное излучение Земли. Искусственное излучение.
5. Влияние атмосферы на излучение.
6. Фотографическая регистрация.
7. Электрическая регистрация излучения.
8. Аэрофотосъемка и ее виды.
9. Центральная проекция аэрокосмических снимков. Масштаб аэрокосмических снимков.
10. Плановые и перспективные снимки, репродукции накидного монтажа.
11. Фотосхема и фотоплан. Оценка точности фотосхемы.
12. Привязка аэрокосмических снимков к местности. Ориентирование аэрофотоснимка.
13. Стереоизображение. Виды стереоэффекта.
14. Определение превышений в рельефе и высоты объектов.
15. Параметры аэрофотосъемки: масштаб, фокусное расстояние и высота фотографирования.
16. Определение величины смещения точек, обусловленного рельефом.
17. Дешифрирование снимков. Задачи дешифрирования. Логическая структура дешифрирования. Дешифровочные признаки. Подготовка изображения предназначенного для дешифрирования.
18. Методы и приемы дешифрирования. Автоматизация дешифрирования.

7.1. Основная литература:

1. Чандр A.M. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. - М.: Техносфера, 2008. - 312 с.
2. Кравцова В.И. Космические методы исследования почв. Изд-во: Аспект Пресс, 2005. http://eknigi.org/estestvennye_nauki/155019-kosmicheskie-metody-issledovaniya-pochv.html
3. Визильтер, Ю. В. Обработка и анализ цифровых изображений с примерами на LabVIEW IMAQ Vision [Электронный ресурс] / Ю. В. Визильтер, С. Ю. Желтов, В. А. Князь и др. - М.: ДМК Пресс, 2009. - 464 с. - ISBN 5-94074-348-X. <http://znanium.com/bookread.php?book=409345>
4. Милосердова Л.В. Учебная геологосъемочная практика (Южное Предуралье): Учебное пособие под редакцией д.г.-м.н. проф. В.Ю. Керимова. - М. : ВНИИгеосистем, 2011. - 216 с. : ил. ISBN 978-5-8481-0063-1 <http://znanium.com/bookread.php?book=347333>

7.2. Дополнительная литература:

1. Брюханов А. В. Аэрокосмические методы в географических исследованиях / А. В. Брюханов, Г. В. Господинов, Ю. Ф. Книжников. ?Москва: Изд-во МГУ, 1982. ?232 с
2. Книжников Ю.Ф. Аэрокосмические исследования динамики географических явлений / Ю. Ф. Книжников, В. И. Кравцова. ?Москва: Изд-во МГУ, 1991. ?205 с
3. Компьютерный практикум по цифровой обработке изображений и созданию ГИС [Текст]: [учеб. пособие] / И. К. Лурье, А. Г. Косиков, Л. А. Ушакова [и др.]; Моск. гос. ун-т, Геогр. фак., Каф. картографии и геоинформатики, Department for Intern. Development. ?М.: Науч. мир, 2004. ?147 с.:
4. Космические методы изучения среды. Автоматизированный аэрокосмический практикум: учебно-методическое пособие / Под ред. А. П. Капицы; Под ред. Ю. Ф. Книжникова. ?Москва: Изд-во Московского университета, 1990. ?143 с
5. Кравцова В.И. Космические снимки: Метод. руководство / В. И. Кравцова, Е. К. Козлова, Ю. И. Фивенский; Под ред. Ю. Ф. Книжникова. ?М.: Изд-во МГУ, 1985. ?126 с

- 6.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
- 7.Лурье И.К. Основы геоинформатики и создание ГИС: [Учеб. пособие] / И.К. Лурье; Моск. гос. ун-т, Геогр. фак., Каф. картографии и геоинформатики и др..?М.: ООО "ИНЭКС-92", 2002.?140с.:

7.3. Интернет-ресурсы:

Геоглобус - <http://www.geoglobus.ru/earth/geo8>
ГИС и дистанционное зондирование - <http://gis-lab.info/>
ИТЦ Сканекс - <http://www.scanex.ru/ru/index.html>
Компания Совзонд - <http://www.sovzond.ru>
ФКА РФ - <http://www.federalspace.ru/main.php?id=5>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Аэрокосмические методы исследования" 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 "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.

Технические средства для проведения форм обучения:

1. Мультимедиапроектор;
2. Средства электронной коммуникации (Интернет, электронная почта);
3. Персональный компьютер на каждого обучающегося;
4. Стереоскопы;
5. Комплект аэрофо- и космических снимков и атласов по прикладным направлениям дешифрирования;
6. Ноутбук;
7. Экран;
8. Канцелярские принадлежности для практических занятий

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 021300.62 "Картография и геоинформатика" и профилю подготовки Геоинформатика .

Автор(ы):

Денмухаметов Р.Р. _____
"___" 201 ___ г.

Рецензент(ы):

Сироткин В.В. _____
"___" 201 ___ г.