

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



УТВЕРЖДАЮ

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

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Мониторинг земель по данным дистанционного зондирования Б1.В.ОД.12

Направление подготовки: 21.03.02 - Землеустройство и кадастры

Профиль подготовки: Землеустройство

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Иванов М.А.

Рецензент(ы):

Усманов Б.М.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Сироткин В. В.

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

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

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) ассистент, б/с Иванов М.А. Кафедра ландшафтной экологии отделение природопользования, Maksim.Ivanov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

получение студентами представления о сущности аэрокосмических методов и получения практических навыков дешифрирования материалов дистанционного зондирования. Курс знакомит со средствами аэрокосмического мониторинга, различными классификациями аэрокосмических съемок, геометрическими, изобразительными и информационными свойствами снимков. В нем излагаются материалы, касающиеся технологии и методов дешифрирования снимков, и создания карт на основе аэрокосмической информации. Особое внимание уделяется определению видов использования земель, оценка состояния, качества земель, выявлению объектов недвижимого имущества, прочно связанных с земельным участком, созданию кадастровых карт земельного участка. В результате изучения данного курса студенты должны получить не только теоретические знания, но и изучить различные материалы дистанционного зондирования на практике, накопить опыт визуального дешифрирования снимков

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.12 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 21.03.02 Землеустройство и кадастры и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Данная учебная дисциплина входит в вариативную часть (Б.3.В.1) раздела ФГОС-3 по на-правлению подготовки ВПО "Землеустройство и кадастры". Для изучения курса студентам достаточно знаний, полученных в процессе обучения по дисциплинам "Геоинформационные системы", "Картография", "Математика", в 1-5 семестрах.

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)	использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-12 (профессиональные компетенции)	способен использовать знание современных географических и земельно-информационных систем (ГИС и ЗИС), способов подготовки и поддержания графической, кадастровой и другой информации на современном уровне
ПК-13 (профессиональные компетенции)	способен использовать знание современных технологий топографо-геодезических работ при проведении инвентаризации и межевания, землеустроительных и кадастровых работ, методов обработки результатов геодезических измерений, перенесения проектов землеустройства в натуру и определения площадей земельных участков
ПК-14 (профессиональные компетенции)	способен использовать знание современных технологий дешифрирования видеоинформации, аэро- и космических снимков, дистанционного зондирования территории, создания оригиналов карт, планов, других графических материалов для землеустройства и Государственного кадастра недвижимости

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-15 (профессиональные компетенции)	способен использовать знание современных методик и технологий мониторинга земель и недвижимости

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

теорию о геометрических, изобразительных, информационных свойствах снимков

2. должен уметь:

ориентироваться в технологиях и методах визуального и инструментального дешифрирования аэрокосмических снимков, проведения измерений на снимках

3. должен владеть:

практическими навыками создания карт на основе аэрокосмической информации, использования аэрокосмических методов в целях ландшафтного планирования с использованием специализированного программного обеспечения

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 7 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. Физические основы аэрокосмических методов.	7	1	2	4	0	Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Средства аэрокосмического мониторинга. Классификация аэрокосмических съемок	7	3	2	4	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	
3.	Тема 3. Геометрические свойства снимков. Измерения на сним-ках. Изобразительные и ин-формационные свойства снимков.	7	5	2	4	0	Тестирование
4.	Тема 4. Теоретические основы дешифрирования аэрокосмических снимков. Технология и методы дешифрирования снимков	7	7	4	2	0	Коллоквиум
5.	Тема 5. Аэрокосмическое дешифрирование с целью мониторинга земельных ресурсов и составление кадастровых карт.	7	9	2	4	0	Устный опрос
6.	Тема 6. Отображение данных дистанционного зондирования. Трансформирование и ортотрансформирование снимков.	7	11	2	4	0	Письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Создание мозаики снимков и вырезание изображений. Пространственное улучшение изображений.	7	13	2	4	0	Контрольная работа
8.	Тема 8. Классификация изображений. Моделирование и ГИС-анализ.	7	15	2	8	0	Устный опрос
9.	Тема 9. Каталогизация изображений. Создание и печать картографических композиций.	7	18	0	2	0	Коллоквиум
10.	Тема 10. экзамен	7	18	0	0	0	
.	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Зачет

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Итого			18	36	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Физические основы аэрокосмических методов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Аэрокосмические методы, их сущность и разновидность. Роль и значение аэрокосмических методов в экологических исследованиях. Оптические характеристики объектов. Оптические и радиационные свойства экосистем. Тепловое изучение земли. Метеорологические условия съемки

практическое занятие (4 часа(ов)):

Тема 2. Средства аэрокосмического мониторинга. Классификация аэрокосмических съемок

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Средства аэрокосмического мониторинга. Классификация аэрокосмических съемок по технологии получения, масштабу, обзорности, разрешающей способности, детальности, уровням генерализации.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Тема 3. Геометрические свойства снимков. Измерения на снимках. Изобразительные и информационные свойства снимков.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Стереоскопическое наблюдение снимков. Определение высот отдельных объектов. Измерение длин линий и площадей на снимках. Структура аэрокосмического изображения, ее связь с эколого-географическими особенностями местности и разрешением снимков. Основные свойства информационного поля снимков: наглядность, выразительность, насыщенность и т.п. Географическая и экологическая информативность снимков.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Тема 4. Теоретические основы дешифрирования аэрокосмических снимков. Технология и методы дешифрирования снимков

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Признаки дешифрирования: прямые, косвенные и комплексные. Дешифрирование прямое и индикационное. Общая технологическая схема дешифрирования, особенности дешифрирования АФС и КС. Полевое, аэровизуальное, камеральное дешифрирование. Надежность результатов дешифрирования и факторы ее определяющие.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Тема 5. Аэрокосмическое дешифрирование с целью мониторинга земельных ресурсов и составление кадастровых карт.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Дешифрирование природных ландшафтов, их динамики. Создание карт охраны природы, геоэкологические и ландшафтно-экологические карты.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Тема 6. Отображение данных дистанционного зондирования. Трансформирование и ортотрансформирование снимков.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Спектральные улучшающие преобразования изображений. Наложение снимка на цифровую модель рельефа. Координатная привязка и геометрическое трансформирование снимков. Ортотрансформирование космического снимка. Ортотрансформирование аэроснимка.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Тема 7. Создание мозаики снимков и вырезание изображений. Пространственное улучшение изображений.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Создание мозаики изображений. Вырезание фрагмента изображения. Пространственное улучшение изображений путем объединения снимков с различным разрешением. Создание буферной зоны вокруг выбранных объектов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Тема 8. Классификация изображений. Моделирование и ГИС-анализ.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Классификация без эталонов, по методу кластерного анализа. Неконтролируемая классификация, как первый этап классификации с обучением. Создание набора обучающих выборок (эталонов). Гибридная классификация. Выбор местоположения для строительства объектов.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Тема 9. Каталогизация изображений. Создание и печать картографических композиций.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Разработка каталога изображений. Разработка композиции карты.

Тема 10. экзамен

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. Физические основы аэрокосмических методов.	7	1	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
2.	Тема 2. Средства аэрокосмического мониторинга. Классификация аэрокосмических съемок	7	3	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
3.	Тема 3. Геометрические свойства снимков. Измерения на сним-ках. Изобразительные и ин-формационные свойства снимков.	7	5	подготовка к тестированию	6	тестирование
4.	Тема 4. Теоретические основы дешифрирования аэрокосмических снимков. Технология и методы дешифрирования снимков	7	7	подготовка к коллоквиуму	8	коллоквиум

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Аэрокосмическое дешифрирование с целью мониторинга земельных ресурсов и составление кадастровых карт.	7	9	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
6.	Тема 6. Отображение данных дистанционного зондирования. Трансформирование и ортотрансформирование снимков.	7	11	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
7.	Тема 7. Создание мозаики снимков и вырезание изображений. Пространственное улучшение изображений.	7	13	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
8.	Тема 8. Классификация изображений. Моделирование и ГИС-анализ.	7	15	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
9.	Тема 9. Каталогизация изображений. Создание и печать картографических композиций.	7	18	подготовка к коллоквиуму	2	коллоквиум
	Итого				54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение курса "Мониторинг земель по данным дистанционного зондирования Земли" предполагает использование как традиционных, так и инновационных образовательных технологий, а также настоятельно требует рационального их сочетания.

Традиционные образовательные технологии подразумевают использование в учебном процессе таких методов работ, как лекция, лабораторные занятия.

Новые информационные технологии в формировании компетентного подхода, комплексности знаний и умений, могут быть реализованы в курсе посредством использования мультимедийных программ, включающих фото-, аудио- и видеоматериалы, интернет ресурсов, посвященных дистанционным методам, использование современного специализированного программного обеспечения. Использование новых технологий способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

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

Тема 1. Введение. Физические основы аэрокосмических методов.

домашнее задание , примерные вопросы:

Тема 2. Средства аэрокосмического мониторинга. Классификация аэрокосмических съемок

устный опрос , примерные вопросы:

Тема 3. Геометрические свойства снимков. Измерения на сним-ках. Изобразительные и ин-формационные свойства снимков.

тестирование , примерные вопросы:

Тема 4. Теоретические основы дешифрирования аэрокосмических снимков. Технология и методы дешифрирования снимков

коллоквиум , примерные вопросы:

Тема 5. Аэрокосмическое дешифрирование с целью мониторинга земельных ресурсов и составление кадастровых карт.

устный опрос , примерные вопросы:

Тема 6. Отображение данных дистанционного зондирования. Трансформирование и ортотрансформирование снимков.

домашнее задание , примерные вопросы:

Тема 7. Создание мозаики снимков и вырезание изображений. Пространственное улучшение изображений.

контрольная работа , примерные вопросы:

Тема 8. Классификация изображений. Моделирование и ГИС-анализ.

устный опрос , примерные вопросы:

Тема 9. Каталогизация изображений. Создание и печать картографических композиций.

коллоквиум , примерные вопросы:

Тема 10. экзамен

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы для самоконтроля

1. История развития аэрокосмических методов.
2. Дистанционные методы регистрации излучения. Виды съемочной аппаратуры.
3. Аэросъемка. Виды съемок по характеру покрытия.
4. Аэросъемка. Материалы аэрофотосъемки: аэроснимок, репродукция накидного монтажа, фо-тосхемы, фотопланы, ортофотопланы.
5. Стереоскопическое наблюдение снимков.
6. Искажение снимка из-за наклона оптической оси, рельефа местности, кривизны поверхности Земли.
7. Физические основы аэрокосмических методов. Электромагнитный спектр.
8. Физические основы аэрокосмических методов. Солнечное излучение и его отражение объек-тами земной поверхности.
9. Физические основы аэрокосмических методов. Влияние параметров орбит и атмосферы на качественные характеристики материалов дистанционного зондирования.
10. Физические основы аэрокосмических методов. Регистрация собственного и искусственного излучения Земли.
11. Классификация аэрокосмических съемок по разрешающей способности.
12. Классификация аэрокосмических съемок по масштабу и обзорности.
13. Классификация аэрокосмических съемок по технологии получения.

14. Классификация космической съемки по повторяемости.
15. Классификация аэрокосмических съемок по спектральному диапазону.
16. Космическая съемка. Характеристика орбит спутников - форма, наклонение, высота, период обращения.
17. Спектрозональные снимки, многозональные снимки. Способ получения, отличия.
18. Космическая съемка. Виды съемок по характеру покрытия.
19. Принципиальная технологическая схема исследований по аэрокосмическим снимкам
20. Измерение длин линий и площадей на снимках.
21. Определение высот отдельных объектов по стереопаре снимков.
22. Различные способы трансформирования снимков.
23. Генерализация изображения на аэрокосмических снимках.
24. Психологические особенности восприятия снимка.
25. Объективные и субъективные факторы, определяющие достоверность дешифрирования.
26. Признаки дешифрирования: прямые (тон или цвет, форма, размер), косвенные и комплексные.
27. Дешифрируемость снимков, ее оценка и связь с масштабом снимков.
28. Дешифрирование прямое и индикационное.
29. Дешифрирование полевое и камеральное.
30. Принцип эталонного дешифрирования; метод аэрофотографической экстраполяции.
31. Дешифрирование динамики природных ландшафтов.
32. Общая технологическая схема дешифрирования

Примеры экзаменационных билетов:

Билет 1.

1. История развития аэрокосмических методов.
2. Физические основы аэрокосмических методов. Влияние параметров орбит и атмосферы на качественные характеристики материалов дистанционного зондирования.

Билет 2.

1. Аэросъемка. Виды съемок по характеру покрытия.
2. Измерение длин линий и площадей на снимках

Билет 3.

1. Дистанционные методы регистрации излучения. Виды съемочной аппаратуры.
2. Признаки дешифрирования: прямые (тон или цвет, форма, размер), косвенные и комплексные.

7.1. Основная литература:

1. Безменов, Владимир Михайлович. Космическая фотограмметрия [Текст: электронный ресурс]: лабораторные работы / Безменов В. М.; Казан. гос. ун-т, Физ. фак..?Б.м.: Б.и., 2008. - http://libweb.ksu.ru/ebooks/06-IPh/06_046_A5-000555.pdf
2. Картографо-геодезическое обеспечение кадастра [Текст: электронный ресурс] : конспект лекций : [для студентов, обучающихся по направлению "Геодезия и дистанционное зондирование", "Землеустройство и кадастры" и по специальности "Астрономогеодезия"] / В. М. Безменов ; М-во образования и науки РФ, ФГАОУ ВПО "Казан. (Приволж.) федер. ун-т", Ин-т физики .? Электронные данные (1 файл: 1,06 Мб) .? (Казань : Казанский федеральный университет, 2014) .? Загл. с экрана .? Для 7-го семестра .? Режим доступа: открытый .? <URL:http://libweb.ksu.ru/ebooks/06-IPh/06_046_kl-000588.pdf>.
3. Слезко В. В. Землеустройство и управление землепользованием: Учебное пособие / В.В. Слезко, Е.В. Слезко, Л.В. Слезко. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 203 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=447222>

4.Гиршберг М. А. Геодезия: Учебник / М.А. Гиршберг. - Изд. стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 384 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=373396>

7.2. Дополнительная литература:

- 1.Павлов, Виктор Иванович (д-р техн. наук) . Фотограмметрия. Теория одиночного снимка и стереоскопической пары снимков : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "Прикл. геодезия", "Гор. кадастр" / В.И. Павлов ; Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования С.-Петерб. гос. горн. ин-т им. Г.В. Плеханова (техн. ун-т) .? Изд. 2-е, перераб. и доп. ? Санкт-Петербург : С.-Петерб. гос. горн. ин-т, 2006 .? 174,[1] с.
- 2.Обиралов, Алексей Иванович. Фотограмметрия : учеб. для студентов сред. спец. учеб. заведений по спец. 3101 "Землеустройство" / А.И. Обиралов, А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова ; под ред. А. И. Обиралова .? Москва : КолосС, 2004 .? 239, [1] с.
- 3.Фотограмметрия: Учеб. для студ. вузов обуч. по спец. "Прикл. геодезия" / А.Н. Лобанов, М.И. Буров, Б.В. Краснопевцев.?М.: Недра, 1987.?309с.: ил.

7.3. Интернет-ресурсы:

Географические информационные системы и дистанционное зондирование - <http://gis-lab.info/>
Геоинформационный портал ГИС-ассоциации - <http://www.gisa.ru/>
Геологическая служба Соединенных Штатов - <http://www.usgs.gov/>
Геопортал МГУ - <http://www.geogr.msu.ru/science/projects/geoportal>
Публичная кадастровая карта РосРеестра - <http://maps.rosreestr.ru/PortalOnline/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Мониторинг земель по данным дистанционного зондирования" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс цифровой картографии, фотосканер, картографический сканер, плоттер высокого разрешения, другая компьютерная и оргтехника, мультимедийный проектор (все - в стандартной комплектации для лабораторных занятий и самостоятельной работы); лицензионное специализированное ПО (Erdas Imagine, Isgnitin) доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки и на лабораторных занятиях).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 21.03.02 "Землеустройство и кадастры" и профилю подготовки Землеустройство

Автор(ы):

Иванов М.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Усманов Б.М. _____

"__" _____ 201__ г.