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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф Д.А. Таюрский
_____ «___»_____20__г.

подписано электронно-цифровой подписью

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: Мальцев К. А.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 266219

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

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
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
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	Практи-ческие занятия	Лабора-торные работы	
1.	Тема 1. Введение. Физические основы аэрокосмических методов.	7	1	2	4	0	Письменное домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи-ческие занятия	Лабора-торные работы	
2.	Тема 2. Средства аэрокосмического мониторинга. Классификация аэрокосмических съемок	7	3	2	4	0	Устный опрос
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
	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 сним-ках. Изобразительные и ин-формационные свойства снимков.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Стереоскопическое наблюдение снимков. Определение высот от-дельных 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, вырази-тельность, 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	Се-мест	Неде-ля семе стра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо-емкость (в часах)	Формы контроля самосто-ятельной работы
1.	Тема 1. Введение. Физические основы аэрокосмических методов.	7	1	подготовка домашнего задания	6	домаш-нее 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	тести-рова-ние
4.	Тема 4. Теоретические основы дешифрирования аэрокосмических снимков. Технология и методы дешифрирования снимков	7	7	подготовка к коллоквиуму	8	коллоквиум

N	Раздел дисциплины	Се-мест	Неде-ля семе стра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо-емкость (в часах)	Формы контроля самосто-ятельной 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	домаш-нее задание
7.	Тема 7. Создание мозаики снимков и вырезание изображений. Пространственное улучшение изображений.	7	13	подготовка к контрольной работе	4	контроль-ная 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 техноло-гий, а также настоятельно требует рационального их сочетания.

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

Новые информационные технологии в формировании компетентностного подхода, ком-плексности знаний и умений, могут быть реализованы в курсе посредством использования муль-тимедийных программ, включающих фото-, аудио- и видеоматериалы, интернет ресурсов, по-священных дистанционным методам, использование современного специализированного про-граммного обеспечения. Использование новых технологий способствует формированию и раз-витию 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

Итоговая форма контроля

зачет (в 7 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

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 на каче-ственные 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 В. М. Космическая фотограмметрия [Текст: электронный ресурс] : лабораторные работы / Безменов В. М. ; Казан. гос. ун-т, Физ. фак. ? (Казань : Казанский государственный университет, 2008) .Ч. 1 [Текст: электронный ресурс] .? Электронные данные (1 файл: 1,14 Мб) .? (Казань : Казанский государственный университет, 2008) .? Загл. с экрана .? Для 5-го, 6-го, 7-го и 8-го семестров .? Режим доступа: только для студентов и сотрудников КФУ.

Оригинал копии: Ч. 1 .? 2008 .? 66 с.

URL: http://libweb.kpfu.ru/ebooks/06-IPh/06_046_A5-000555.pdf

2. Безменов В.М Картографо-геодезическое обеспечение кадастра .Конспект лекций / Безменов В.М. - Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2014. - 39 с http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/21650/06_046_kl-000588.pdf

3. Землеустройство и управление землепользованием : учеб. пособие / В.В. Слезко, Е.В. Слезко, Л.В. Слезко. ? М. : ИНФРА-М, 2018. ? 203 с. ? (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/966558

4.Царенко А. А. Планирование использования земельных ресурсов с основами кадастра: Учебное пособие / Царенко А.А., Шмитд И.В. - М.:Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 400 с. Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=555189

5.Зеньков И.В., Дистанционное зондирование в экологии топливно-энергетического комплекса России и стран Азии [Электронный ресурс] / Зеньков И.В., Юронен Ю.П., Барадулин И.М. - Красноярск : СФУ, 2016. - 308 с. - ISBN 978-5-7638-3473-4 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763834734.html

6. Шошина К.В., ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ. Часть I [Электронный ресурс] / К.В. Шошина, Р.А. Алешко - Архангельск : ИД САФУ, 2014. - 76 с. - ISBN 978-5-261-00917-7 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261009177.html

7.2. Дополнительная литература:

1. Владимиров, В.М. Дистанционное зондирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. М. Владимиров, Д. Д. Дмитриев, О. А. Дубровская [и др.] ; ред. В. М. Владимиров. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 196 с. - ISBN 978-5-7638-3084-2 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506009

3. Трофимов, Д.М. Методы дистанционного зондирования при и разработке месторождений нефти и [Электронный ресурс] / Д.М. Трофимов, М.Д. Каргер, М.К. Шуваева. - М.:Инфра-Инженерия, 2015. - 80 с. - ISBN 978-5-9729-0090-9 Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=520280

4. Воробьев А. В. Управление земельными ресурсами: учебное пособие / Воробьев А.В., Акутнева Е.В. - Волгоград:Волгоградский ГАУ, 2015. - 212 с. Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=615243

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, Icgnitin) доступ к сети Интернет (во время самостоя-тельной 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.