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.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Данные дистанционного зондирования Земли в изучении биоресурсов Б3.ДВ.5

Направление подготовки: 022000.62 - Экология и природопользование
Профиль подготовки: Общая экология
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):

Шайхутдинова Г.А.

Рецензент(ы):

Рогова Т.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Шайхутдинова Г. А.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г

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

Регистрационный No 231517

Казань
2017

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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) заведующий кафедрой, к.н. (доцент) Шайхутдинова Г.А. кафедра общей экологии отделение экологии , gshaykhu@gmail.com

1. Цели освоения дисциплины

Данная дисциплина направлена на формирование у слушателей представлений о сущности и перспективах применения дистанционных методов в изучении биологических ресурсов и дает практические навыки работы с аэрокосмическими материалами; знакомит с методиками визуального дешифрирования и подходами автоматизированной обработки и классификации ДДЗЗ. В результате изучения дисциплины студенты должны получить не только теоретические знания, но и ознакомиться с различными материалами дистанционного зондирования на практике, накопить опыт дешифрирования данных.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.5 Профессиональный" основной образовательной программы 022000.62 Экология и природопользование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б.3.ДВ. Цикл профессиональных дисциплин. Дисциплины по выбору студента" ФГОС-3 по направлению подготовки ВПО "Экология и природопользование" (бакалавриат) по профилю подготовки "общая экология". Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин ООП подготовки бакалавра экологии и природопользования "Биология", "География", "Геология", "Почвоведение", "Информатика", "Общая экология", "ГИС в экологии и природопользовании", "Биоразнообразие", "Компьютерные технологии работы с информацией", "Биогеография", "Ландшафтоведение", "Экологический мониторинг", "Методы биоэкологических исследований", полевых практик. Разделы дисциплины связаны междисциплинарными связями с обеспечиваемыми дисциплинами "Экологическое и компьютерное картографирование", "Решение практических задач экологии и природопользования средствами ГИС", "Экологическое проектирование и экспертиза", спецпрактикумом "Статистические методы обработки биоэкологических данных, информационные базы данных".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-13 (общекультурные компетенции)	владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, получить навыки работы с компьютером как средством управления информацией.
ОК-6 (общекультурные компетенции)	иметь базовые знания в области информатики и современных геоинформационных технологий, владеть навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, умением создавать базы данных и использовать ресурсы Интернета, владеть ГИС-технологиями; уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач.
ПК-2 (профессиональные компетенции)	в объеме: получение навыков описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-7 (профессиональные компетенции)	в объеме: обладать способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности.
ПК-9 (профессиональные компетенции)	в объеме: владеть методами экологического картографирования, экологической экспертизы и мониторинга; владеть методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и использовать теоретические знания на практике.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

сущность дистанционных методов; системы классификаций ДДЗЗ; основные источники данных и современные программные средства их обработки; геометрические, изобразительные, информационные свойства данных; факторы определяющие информативность данных.

2. должен уметь:

распознавать и дешифрировать биоресурсы; создавать карты на основе аэрокосмической информации; применять полученные знания для решения практических задач, пользоваться справочной литературой, осуществлять поиск и обмен информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях.

3. должен владеть:

технологией и методами визуального и автоматизированного дешифрирования аэрокосмической информации, инструментального дешифрирования и проведения измерений на снимках.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания и умения на практике.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 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. Введение	8	1	2	0	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	
2.	Тема 2. Факторы, определяющие дешифровочные свойства аэрокосмических материалов	8	2,3	4	0	4	Устный опрос
3.	Тема 3. Данные дистанционного зондирования Земли: классификации, обзор мирового фонда снимков	8	4,5	4	0	6	Контрольная работа
4.	Тема 4. Дешифровочные признаки объектов на снимках	8	6,7	4	0	6	Отчет
5.	Тема 5. Визуальное дешифрирование снимков	8	8,9	2	0	6	Отчет
6.	Тема 6. Дешифрирование цифровых снимков	8	10-12	4	0	6	Устный опрос Отчет
7.	Тема 7. Автоматизированное дешифрирование снимков. Современные программные средства обработки и дешифрирования ДДЗЗ.	8	13-16	2	0	10	Отчет Тестирование
.	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Зачет
	Итого			22	0	38	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Сущность дистанционных методов исследования Земли. Состав дистанционных методов. Разновидности образных моделей действительности: снимки и карты. Дешифрирование аэро- и космических снимков. Методы дешифрирования. Представление о дешифровочных признаках объектов. Краткая история развития методов дистанционного исследования Земли. Использование методов в различных областях исследования Земли.

Тема 2. Факторы, определяющие дешифровочные свойства аэрокосмических материалов

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Свойства электромагнитного излучения: основные диапазоны волн, поглощение излучения атмосферой, рассеяние в атмосфере, закон Рэлея. Освещенность земной поверхности. Влияние метеоусловий. Спектральная отражательная способность. Коэффициенты интегральной и спектральной яркости. Спектрометрирование. Кривые спектральной яркости земных покровов. Факторы определяющие спектральную селективность растительного покрова. Пространственная отражательная способность. Индикатрисы отражения. Типы отражающих поверхностей. Временная динамика объектов. Суточная и сезонная смена состояний объектов, особенности сезонного развития.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Тема: Факторы, определяющие дешифровочные свойства аэрокосмических материалов Содержание работ: Выявление факторов, определяющих спектральную селективность земных покровов по материалам многозональной съемки.

Тема 3. Данные дистанционного зондирования Земли: классификации, обзор мирового фонда снимков

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Систематизации данных: по высоте выполнения съемки (аэро- и космоснимки), по масштабу и пространственному разрешению, по диапазону регистрируемого излучения, по технологическим способам получения снимков. Основные типы орбит, используемых при съемке Земли из космоса. Соотношение пространственного разрешения снимков и диапазонов регистрируемого на них излучения. Технологические способы получения снимков: фотографический, оптико-электронный, радиолокационный. Их преимущества и недостатки. Обзор мирового фонда снимков. Отечественные и зарубежные архивы данных, пространственное и временное разрешение снимков, решаемые по снимкам задачи.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Тема: Типы данных дистанционного зондирования Земли. Содержание работ: Проведение сравнительной оценки снимков различного типа.

Тема 4. Дешифровочные признаки объектов на снимках

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Прямые признаки ? геометрические, яркостные, структурные. Косвенные признаки ? частные и комплексные индикаторы объектов, их скрытых свойств или движения. Технологическая цепочка процесса дешифрирования. Камеральное, полевое и аэровизуальное дешифрирование. Эталоны признаков и эталоны содержания.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Тема: Дешифровочные признаки объектов на снимках. Содержание работ: Топографическое дешифрирование аэрофото- и космических снимков.

Тема 5. Визуальное дешифрирование снимков

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Обнаружение, опознавание, интерпретация признаков. Стереоскопическое наблюдение снимков. Искажение снимка из-за наклона оптической оси, рельефа местности, кривизны поверхности Земли. Количественная оценка искажений. Трансформирование снимков. Измерения по снимкам. Стереоизмерительные приборы. Определение высот отдельных объектов. Измерение длин линий и площадей на снимках. Оценка погрешностей изменения длины и площади из-за наклона снимков, рельефа, кривизны поверхности Земли, неточного определения масштаба.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Тема: Визуальное дешифрирование снимков. Содержание работ: Стереоскопические наблюдения. Пространственное ориентирование снимков, проведение расчетов: масштаба, фокусного расстояния, высоты и базиса фотографирования и т.п.

Тема 6. Дешифрирование цифровых снимков

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Представление о цифровом снимке. Геокодирование и трансформирование снимков. Преобразования для облегчения восприятия экранного изображения: контрастирование, выравнивание, подчеркивание контуров, квантование и цветокодирование, синтез цветного изображения, математические операции с матрицами значений яркостей.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Тема: Дешифрирование цифровых снимков. Содержание работ: Преобразования снимков. Классификация.

Тема 7. Автоматизированное дешифрирование снимков. Современные программные средства обработки и дешифрирования ДДЗЗ.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Классификация как основной метод обработки данных. Основные этапы контролируемой и неконтролируемой классификации. Интерпретация результатов классификации. Современные программные средства обработки и дешифрирования ДДЗЗ.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Тема: Автоматизированное дешифрирование снимков. Содержание работ: Автоматизированная обработка и анализ данных дистанционного зондирования Земли в специальных программных средах: Erdas Imagine, eCognition, PCI Geomatics и др.

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	8	1	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
2.	Тема 2. Факторы, определяющие дешифровочные свойства аэрокосмических материалов	8	2,3	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
3.	Тема 3. Данные дистанционного зондирования Земли: классификации, обзор мирового фонда снимков	8	4,5	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
4.	Тема 4. Дешифровочные признаки объектов на снимках	8	6,7	подготовка к отчету	6	отчет
5.	Тема 5. Визуальное дешифрирование снимков	8	8,9	подготовка к отчету	6	отчет
6.	Тема 6. Дешифрирование цифровых снимков	8	10-12	подготовка к отчету	2	отчет
				подготовка к устному опросу	4	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
7.	Тема 7. Автоматизированное дешифрирование снимков. Современные программные средства обработки и дешифрирования ДДЗЗ.	8	13-16	подготовка к отчету	4	отчет
				подготовка к тестированию	8	тестирование
	Итого				48	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины "ДДЗЗ в изучении биоресурсов" предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: выполнение ряда практических заданий с использованием профессиональных программных средств обработки ДДЗЗ; мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов на семинарских занятиях с фото-, аудио- и видеоматериалами по предложенной тематике.

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

Тема 1. Введение

устный опрос , примерные вопросы:

Семинарское занятие ◆1. ДДЗЗ: типы. Свойства, факторы, определяющие дешифрируемость.

Тема 2. Факторы, определяющие дешифровочные свойства аэрокосмических материалов

устный опрос , примерные вопросы:

Семинарское занятие ◆1. ДДЗЗ: типы. Свойства, факторы, определяющие дешифрируемость.

Тема 3. Данные дистанционного зондирования Земли: классификации, обзор мирового фонда снимков

контрольная работа , примерные вопросы:

Отечественные и зарубежные архивы данных. Содержание каталогов космических снимков, правилами их получения (характеристики снимков, критерии поиска), оформление заказа, особенности скачивания.

Тема 4. Дешифровочные признаки объектов на снимках

отчет , примерные вопросы:

Топографическое дешифрирование аэрофото- и космических снимков.

Тема 5. Визуальное дешифрирование снимков

отчет , примерные вопросы:

Стереоскопические наблюдения. Пространственное ориентирование снимков, проведение расчетов: масштаба, фокусного расстояния, высоты и базиса фотографирования и т.п.

Тема 6. Дешифрирование цифровых снимков

отчет , примерные вопросы:

Преобразования снимков. Классификация.

устный опрос , примерные вопросы:

Семинарское занятие ◆2. Современные программные средства обработки и дешифрирования ДДЗЗ.

Тема 7. Автоматизированное дешифрирование снимков. Современные программные средства обработки и дешифрирования ДДЗЗ.

отчет , примерные вопросы:

Автоматизированное дешифрирование снимков.

тестирование , примерные вопросы:

1. Размер минимальной детали, которую способен отобразить снимок называют: 1. Информативностью 2. Разрешающей способностью 3. Разрешением 4. Детальностью 2. К каким признакам дешифрирования относится тень от объекта: 1. косвенным 2. индикаторным 3. прямым 4. дополнительным 3. Первые аэрофотоснимки в России были сделаны: 1. В начале 20 века 2. В начале 19 века 3. В конце 19 века 4. В середине 19 века

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Примерные вопросы к зачету:

Билет 1.

1. Сущность дистанционных методов исследования Земли. Состав дистанционных методов.

2. Кривые спектральной яркости земных покровов.

Билет 2.

1. Представление о дешифровочных признаках объектов.

2. Отечественные и зарубежные архивы данных.

Билет 3.

1. Направления исследований биоресурсов с применением ДДЗЗ.

2. Влияние метеоусловий на дешифровочные свойства снимков.

3.

Билет 4.

1. Свойства электромагнитного излучения. Закон Рэлея.

2. Мировые фонды фотоматериалов.

7.1. Основная литература:

Шовенгердт Р. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений. - М: Техносфера, 2010 - 556с.

Книжников, Юрий Фирсович. Аэрокосмические методы географических исследований [Текст]: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению 510800 "География" и специальности 012500 "География" и 013700 "Картография" / Ю. Ф. Книжников, В. И. Кравцова, О. В. Тутубалина.?М.: Академия, 2004.?332 с.

Лабутина, Ирина Алексеевна. Дешифрирование аэрокосмических снимков: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "География" / И. А. Лабутина; [Федер. целевая прогр. "Культура России" (подпрогр. "Поддержка полиграфии и книгоизд. России")].?Москва: Аспект Пресс, 2004.?181 с.

Трифонова, Татьяна Анатольевна. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по экол. спец. / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, А. Н. Краснощеков.?Москва: Акад. Проект, 2005.-348 с.

Кравцова, Валентина Ивановна. Космические методы исследования почв: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по геогр. специальностям / В. И. Кравцова.-М.: Аспект Пресс, 2005.-189 с.

Базовые и прикладные информационные технологии: Учебник / В.А. Гвоздева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 384 с. - http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=428860

О космической деятельности. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 22 с.
http://znanium.com/bookread.php?book=331861

7.2. Дополнительная литература:

Лурье И.К., Косиков А.Г., Ушакова Л.А. и др. Компьютерный практикум по цифровой обработке изображений и созданию ГИС. Часть III. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. М.: Научный мир, 2004. 148 с.

Тяпкин, В. Н. Методы определения навигационных параметров подвижных средств с использованием спутниковой радионавигационной системы ГЛОНАСС [Электронный ресурс] : монография / В. Н. Тяпкин, Е. Н. Гарин. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 260 с.
http://znanium.com/bookread.php?book=442662

7.3. Интернет-ресурсы:

Erdas - http://www.erdas.com

PCI Geomatics - http://www.pcigeomatics.com

The R Foundation for Statistical Computing - http://www.r-project.org

Официальный сайт компании Дата+ - http://www.dataplus.ru

Официальный сайт компании СканЭкс - http://www.scanex.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Данные дистанционного зондирования Земли в изучении биоресурсов" 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 оборудованием 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.

Программное обеспечение:

1. Scanex Image Prcessr
2. PCI Gematics
3. eCgnitin
4. Erdas Imagine
5. MapInf
6. R - Язык и среда статистического программирования и визуализации информации для анализа данных

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 022000.62 "Экология и природопользование" и профилю подготовки Общая экология .

Автор(ы):
Шайхутдинова Г.А. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Рогова Т.В. _____
"__" _____ 201 __ г.