

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
УО «ГГУ им. Ф. Скорины»

_____ И.В. Семченко
(подпись)

(дата утверждения)

Регистрационный № УД- _____ /баз.

МЕТОДЫ ДИСТАНЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Учебная программа для специальности
1-33 01 02 Геозкология

СОСТАВИТЕЛЬ:

А.С. Соколов — ассистент кафедры экологии УО «ГГУ им. Ф. Скорины»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В. В. Подгорная — доцент кафедры алгебры и геометрии УО «ГГУ им. Ф. Скорины», кандидат физико-математических наук, доцент

А. И. Павловский — заведующий кафедрой географии УО «ГГУ им. Ф. Скорины», кандидат географических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой экологии УО «ГГУ им. Ф. Скорины»

(протокол № ___ от _____ 201__);

Методическим советом геолого-географического факультета
УО «ГГУ им. Ф. Скорины»

(протокол № ___ от _____ 201__);

Ответственный за редакцию: **А.С. Соколов**

Ответственный за выпуск: **А.С. Соколов**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дистанционные методы открыли качественно новый этап в информационном обеспечении исследований в науках о Земле. Дистанционные методы позволяют не только распознавать в камеральных условиях объекты и явления по снимкам, но и получать их количественные характеристики. В настоящее время они широко применяются в различных науках географического цикла.

Основная цель курса – научить студентов логически обоснованно и географически правильно читать аэрокосмические снимки, анализировать их содержание, уметь обращаться с приборами при их обработке.

Главная задача курса заключается в изучении явлений и процессов, происходящих в географической оболочке Земли по снимкам, а его основное содержание заключается в учении о снимке, как о двумерном изображении географических объектов, получаемом в результате дистанционной регистрации их собственного или отраженного излучения, и предназначенного для дешифрирования и географического анализа. Это положение базируется на том, что аэрокосмический снимок является наиболее универсальной формой регистрации излучения, отражающей географическую информацию об исследуемых объектах, обеспечивая наибольшее число решаемых практических задач. В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- факторы, влияющие на формирование изображения на аэрокосмических снимках;
- основные виды дистанционных съемок и их возможности использования в географических исследованиях;
- изобразительные, информационные, геометрические и стереоскопические свойства снимков;

уметь:

- подбирать снимки в зависимости от решаемых задач, оптимальных сроков съемки, масштаба и пространственного разрешения;
- определять масштаб аэрокосмических снимков;
- извлекать тематическую информацию из аэрокосмических снимков;

владеть:

- навыками дешифрирования природных и социально-географических объектов;
- навыками работ с техническими средствами при дешифрировании аэрокосмических снимков.

На дисциплину «Методы дистанционных исследований» отводится всего 72 часа, в том числе 46 аудиторных часов, из них 26 часов – лекционных, 20 часов – лабораторных работ. Завершается изучение дисциплины экзаменом.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название темы	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СУРС	Всего
1	Методологические и физические основы, технические средства и технологии получения аэрокосмических снимков	10				10
2	Теоретические основы дешифрирования аэрокосмических снимков	2		2		4
3	Свойства снимков	8		12		20
4	Технологии и методы визуального дешифрирования аэрокосмических снимков	4		4		8
5	Основные направления применения дистанционных методов в науках о Земле	2		2		4
	Итого	26		20		46

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1 Методологические и физические основы, технические средства и технологии получения аэрокосмических снимков

Основные понятия. Связь дистанционных методов с географическими дисциплинами. Роль и значение их в географических исследованиях. Основные этапы истории развития дистанционных методов. Состояние и перспективы развития.

Виды съёмки, необходимые для изучения отдельных геоэкологических проблем и компонентов. Геоэкологическое применение инфракрасной, радиотепловой, радиолокационной, лидарной съёмки.

Физические основы дистанционных методов. Электромагнитный спектр. Солнечное излучение и его отражение объектами земной поверхности. Характеристика собственного излучения Земли. Искусственное излучение. Влияние атмосферы на регистрируемое излучение.

Методы регистрации электромагнитного излучения. Зрительная система человека. Фотохимическая регистрация излучения. Черно-белые, цветные и спектрзональные фотографические материалы. Разрешающая

способность фотографических материалов. Электрическая регистрация. Фотоэлектрические приемники или фотоэлементы. Термоэлектрические приемники. Антенны.

Классификация съемочной аппаратуры. Фотографические аппараты, оптико-механические и оптико-электронные сканеры, радиолокаторы бокового и кругового обзора.

Виды носителей съемочной аппаратуры. Носители для воздушной съемки. Космические носители. Автоматические носители: искусственные спутники Земли, космические аппараты для полетов к Луне, космические аппараты для полетов к планетам Солнечной системы, космические аппараты для полетов с выходом за пределы Солнечной системы. Пилотируемые носители: пилотируемые космические корабли и орбитальные станции. Виды орбит космических летательных аппаратов.

Классификация дистанционных съемок. Виды съемок в зависимости от используемых носителей: аэросъемка и космическая съемка. Виды съемок в зависимости от используемой аппаратуры и спектрального диапазона: фотографическая, многозональная, телевизионная, сканерная, инфракрасная и инфракрасная тепловая, радиотепловая, радиолокационная, спектрометрическая, лазерная. Наземные виды съемок.

Типы аэрокосмических снимков и их классификация. Классификация аэрокосмических снимков в зависимости от обзорности, масштаба, пространственного разрешения, спектрального диапазона и технологии получения снимков. Характеристика основных типов снимков.

Тема 2 Теоретические основы дешифрирования аэрокосмических снимков

Предмет и сущность дешифрирования. Виды дешифрирования: морфографическое, морфометрическое, инструментальное, автоматизированное. Психологические и физиологические основы визуального дешифрирования. Признаки дешифрирования: прямые (тон и цвет, форма, размер, рисунок изображения, падающая тень), косвенные (рельеф, растительность, гидрография).

Приборы для дешифрирования. Индикационное дешифрирование. Оптимальные сроки аэрокосмической съемки и их влияние на дешифрируемость снимков. Логическая структура процесса дешифрирования: обнаружение, опознавание, интерпретация.

Тема 3 Свойства снимков

Структура аэрокосмического изображения, ее связь с географическими особенностями местности и разрешением снимков. Рисунок аэрокосмического изображения и его формирование в зависимости от структуры ландшафта. Закономерности генерализации аэрокосмического изображения. Способы преобразования

аэрокосмического изображения: фотографический, оптический, компьютерный.

Определение и классификация информации. Основные свойства информационного поля снимков: наглядность, выразительность, современность, комплексность. Дешифрируемость снимков и ее оценка. Информационная емкость снимков.

Основные геометрические свойства снимков. Одиночный фотоснимок и его масштаб. Искажение снимков из-за наклона оптической оси фотоаппарата, рельефа местности и кривизны поверхности Земли. Геометрические свойства сканерного снимка. Геометрические свойства радиолокационного снимка.

Основные стереоскопические свойства снимков. Стереоскопическая пара снимков. Способы стереоскопического наблюдения снимков: оптический, анаглифический, способ поляроидов. Зрительное восприятие яркости, цвета и пластичности изображения. Зрительные иллюзии, их происхождение и роль в процессе дешифрирования снимков. Определение превышений точек местности по стереоскопической паре снимков. Стереофотограмметрические приборы.

Понятие о цифровом снимке. Цифрование фотографических снимков. Радиометрические свойства цифровых снимков. Геометрические и яркостные преобразования цифрового снимка. Классификация объектов по снимкам без обучения. Основные этапы классификации объектов по снимкам с обучением.

Тема 4 Технологии и методы визуального дешифрирования аэрокосмических снимков

Материалы дистанционных съемок, используемые для географических исследований. Полевое дешифрирование. Метод ключевых участков и маршрутных исследований. Аэровизуальное дешифрирование. Подспутниковые наблюдения.

Основные методы камерального дешифрирования. Комбинированное дешифрирование. Эталонирование и экстраполяция результатов дешифрирования. Надежность дешифрирования.

Тема 5 Основные направления применения дистанционных методов в науках о Земле

Исследование атмосферы. Исследование гидросферы: океаны и моря, снега и льды, воды суши. Исследование литосферы: геологическое строение, рельеф. Исследование биосферы: почвенный и растительный покров, животный мир, ландшафты. Социально-экономические исследования: сельское и лесное хозяйство, расселение.

Важнейшие геоэкологические проблемы, изучаемые с помощью дистанционных методов. Глобальные экологические проблемы. Региональные геоэкологические проблемы.

Особенности повторных съемок. Извлечение динамической информации из снимков. Динамические явления в атмосфере и океане. Динамика природных геосистем суши. Динамика хозяйственных объектов и расселения.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Примерная тематика лабораторных работ

1. Дешифрирование дорожной сети.
2. Дешифрирование гидрографической сети.
3. Дешифрирование населенных пунктов.
4. Дешифрирование видов сельскохозяйственных земель.
5. Изучение геометрических свойств снимков. Определение масштаба снимков.
6. Изучение стереоскопических свойств снимков. Определение превышений точек местности по продольным параллаксам.
7. Использование многозональной съемки для изучения природных явлений.
8. Изучение зависимости спектральной отражательной способности почв от их свойств.
9. Изучение динамики природных явлений по материалам разновременных съемок.

Рекомендуемые формы контроля знаний

1. Тестовые задания

Рекомендуемые темы тестовых заданий

1. Стереоскопические свойства снимков.
2. Камеральное дешифрирование.

Рекомендуемая литература

Основная

1. Визуальные методы дешифрирования / Т. В. Верещака [и др.]. – М.: Недра, 1990. – 320 с.
2. Книжников, Ю.Ф. Аэрокосмические методы географических исследований / Ю. Ф. Книжников, В. И. Кравцова, О. В. Тутубалина. – М.: Академия, 2004. – 336 с.
3. Лабутина, И.А. Дешифрирование аэрокосмических снимков / И. А. Лабутина. – М.: Аспект-Пресс, 2004. – 184 с.
4. Смирнов, Л.Е. Аэрокосмические методы географических исследований / Л. Е. Смирнов. – СПб: Изд. дом СПбГУ, 2005. – 348 с.
5. Чандра, А. М. Дистанционное зондирование и географические информационные системы / А. М. Чандра, Н. К. Гош. – М.: Техносфера, 2008. – 328 с.
6. Шалькевич, Ф.Е. Методы аэрокосмических исследований / Ф. Е. Шалькевич. – Мн.: БГУ, 2006. – 161 с.

Дополнительная

7. Баррет, Э. Введение в космическое землеведение / Э. Баррет, Л. Куртис. – М.: Прогресс, 1970. – 368 с.

8. Горбук, С.В. Космические системы дистанционного зондирования Земли / С. В. Горбук, В. Е. Гершензон. – М.: Издательство А и Б, 1997. – 265 с.
9. Гонин, Г.Б. Космические съемки Земли / Г. Б. Гонин. – Л.: Недра, 1989. – 254 с.
10. Дьяконов, К.Н. Современные методы географических исследований / К. Н. Дьяконов, Н. С. Касимов, В. С. Тикунов. – М.: Просвещение, 1996. – 207 с.
11. Киенко, Ю.П. Основы космического природоведения / Ю. П. Киенко. – М.: Картгеоцентр-Геодезиздат, 1999. – 285 с.
12. Книжников, Ю.Ф. Дистанционное зондирование / Ю. Ф. Книжников. – М., 1996. – 254 с.
13. Книжников, Ю.Ф. Основы аэрокосмических методов географических исследований / Ю. Ф. Книжников. – М.: МГУ, 1980. – 137 с.
14. Книжников, Ю.Ф. Аэрокосмические исследования динамики географических явлений / Ю. Ф. Книжников, В. П. Кравцова. – М.: МГУ, 1991. – 205 с.
15. Кравцова, В.И. Космические методы исследования почв / В. И. Кравцова. – М.: Аспект-Пресс, 2005. – 190 с.
16. Кравцова, В.И. Космические методы картографирования почв / В. И. Кравцова. – М.: МГУ, 1995. – 96 с.
17. Обуховский, Ю.М. Аэрокосмические исследования ландшафтов Беларуси / Ю. М. Обуховский, В. Н. Губин, Г. И. Марцинкевич. – Мн.: Навука і тэхніка, 1994. – 175 с.
18. Шалькевич, Ф.Е. Дистанционные методы исследований в образовании и науке / Ф. Е. Шалькевич, А.А. Топаз // Веснік адукацыі. – 2008. – № 6 – С. 36–45.