

Министерство образования Республики Беларусь
Учебно-методическое объединение по естественнонаучному образованию

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь

И. Жук

Регистрационный № У9876-469/тип.



ВВЕДЕНИЕ В КОСМОАЭРОКАРТОГРАФИЮ

**Типовая учебная программа
для учреждений высшего образования по специальности
1-31 02 03 Космоаэрокартография**

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения по естественнонаучному
образованию

А.Л. Толстик
« 02 » 02 2013 г.



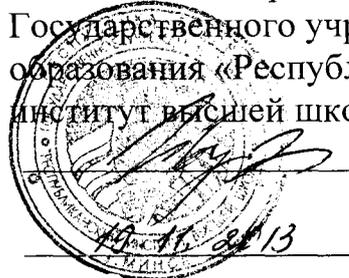
СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления высшего
образования Министерства образования
Республики Беларусь

С.И. Романюк
06.02.2014

Проректор по учебной и
воспитательной работе
Государственного учреждения
образования «Республиканский
институт высшей школы»

В. И. Шупляк



Эксперт-нормоконтролер

Н.Ч. Карпенцова
19.11.2013

Минск 2013

СОСТАВИТЕЛИ:

Ю.М. Обуховский – заведующий кафедрой геодезии и картографии Белорусского государственного университета, доктор географических наук, доцент;

Р.А. Жмойдяк – профессор кафедры геодезии и картографии Белорусского государственного университета, кандидат географических наук, профессор.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра инженерной геодезии Белорусского национального технического университета;

В.Н. Киселев – профессор кафедры физической географии Учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет им. М.Танка», доктор географических наук, профессор.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой геодезии и картографии Белорусского государственного университета
(протокол № 5 от 20.12.2012г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета
(протокол № 3 от 31.01.2013г.);

Научно-методическим советом по специальности 1-31 02 01 «География (по направлениям)» Учебно-методического объединения по естественному образованию
(протокол № 3 от 25.02.2013г.)

Ответственный за выпуск: Ю.М. Обуховский

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовая учебная программа по дисциплине «Введение в космоаэрокартографию» разработана для учреждений высшего образования Республики Беларусь в соответствии с требованиями образовательного стандарта и типового учебного плана по специальности 1-31 02 03 «Космоаэрокартография».

Дисциплина «Введение в космоаэрокартографию» дает теоретические знания и практические навыки по космоаэрокартографии. В настоящее время космо-и аэросъемка широко применяется в различных областях географической науки. Космо-и аэросъемки позволяют в камеральных условиях распознавать объекты и явления и получать их количественные и качественные характеристики. Внедрение информации, полученной космоаэрометодами, в различные отрасли науки и практики происходит через картографические произведения различного назначения и содержания.

Данный курс можно разделить на две части. В первой рассматриваются общие вопросы картографии, картографические произведения, общегеографическое тематическое и комплексное картографирование. Во второй – виды космоаэросъемок и их применение при изучении различных явлений природы и общества, дешифрирования космических снимков, применение метода дистанционного зондирования для выполнения картографических работ.

Подготовка специалистов по космоаэрокартографии требует, чтобы студент хорошо разбирался в вопросах разнообразия и возможностей современных материалов космоаэросъемки и владел навыками работы с ними.

Цель изучения дисциплины: сформировать представление о картосоставительских работах на основе аэрокосмической информации, о методах ее использования в изучении природной среды.

Задачи дисциплины: дать студентам знания о методах картографирования, дистанционного зондирования, автоматизированного сбора аэрогеодезической информации; научить студентов читать аэрокосмические снимки, анализировать их содержание.

Студент должен знать:

- базовый понятийно-терминологический аппарат космоаэрокартографии;
- задачи и содержание картографического образования;
- технические средства, условия и способы аэрофотогеодезической, космической и наземной съемки;
- математическую основу географических карт и используемые картографические проекции;
- методы картографирования и системы дистанционного зондирования, принципы и технические средства автоматизированного сбора аэрогеодезической информации;

– основные требования к производству картографических работ и дистанционного зондирования природных ресурсов;

уметь:

– выполнять тематическое дешифрирование различных видов материалов дистанционных съемок;

– проводить фотограмметрические измерения, обработку растровых изображений дистанционного зондирования;

– обрабатывать и интерпретировать дистанционную информацию с применением компьютерных технологий;

– пользоваться техническими средствами, применяемыми при производстве картографических работ, аэрокосмической съемки и дистанционном зондировании;

– выполнять картосоставительские работы на основе аэрокосмической информации;

– вести библиографический поиск по основным разделам космоаэрокартографии.

владеть:

– основами знаний по использованию аэрокосмической информации в тематическом картографировании природной среды.

Для решения этих задач кроме лекционных занятий предусматривается выполнение практических работ.

Полученные знания являются основой для работы с тематическими картами, их использования и создания при последующем изучении других дисциплин о Земле: геоморфологии, гидрологии, ландшафтоведения и др.

На изучение дисциплины «Введение в космоаэрокартографию» по специальности 1-31 02 03 «Космоаэрокартография» отводятся всего 92 часа, из них 54 аудиторных часов, в том числе: лекционных 36 часов, практических – 18 часов. Форма итогового контроля изучения дисциплины – зачет.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название разделов и тем	Всего аудиторных часов	в том числе	
			лекций	практических
1.	Общая характеристика специальности «Космоаэрокартография»	1	1	
2.	Картографические произведения. Географические карты, как пространственные модели. Основные свойства и определения географических карт	2	2	
3.	Сведения из истории географических карт от их зарождения до настоящего времени	6	6	
4.	Математическая основа географических карт	8	4	2
5.	Картографические знаки и способы картографического изображения	6	2	2
6.	Картографические источники для составления карт	2	2	
7.	Картографическая генерализация	2	2	
8.	Использование карт. Картографический метод исследования. Значение географических карт в науке и практике.	2	2	
9.	Анализ и оценка географических карт	5	1	2
10.	Общие вопросы дистанционных методов в космоаэрокартографии	2	2	
11.	Носители съемочной аппаратуры. Орбиты космических летательных аппаратов	2	2	
12.	Технические средства дистанционного зондирования	2	2	
13.	Типы космических снимков, классификации снимков	4	2	
14.	Мировой фонд космических снимков	4	2	
15.	Методы и технологии тематического дешифрирования материалов дистанционных съемок	2	2	
16.	Виды тематического дешифрирования	6	2	4

17.	Тематическое картографирование по данным дистанционного зондирования	6	4	2
18.	Применение дистанционного зондирования в исследованиях Земли	5	3	
19.	Проблемы космической планетологии	1	1	
ИТОГО		54	36	18

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Общая характеристика специальности «Космоаэрокартография»

Общая характеристика специальности. Функции, задачи и сфера деятельности специалистов. Организация картографо-аэрокосмической службы в Беларуси.

2. Картографические произведения. Географические карты как пространственные модели. Основные свойства и определения географических карт

Типы и виды картографических произведений. Географические карты: определение и основные свойства. Требования, предъявляемые к географическим картам. Карты как пространственные модели действительности. Элементы географической карты: математические, физико-географические, социально-экономические, вспомогательные и дополнительные. Их сущность и назначение. Классификация географических карт по охвату территории, масштабу, назначению, принципам составления, содержанию. Общегеографические, тематические и специальные карты.

Географические атласы: определение, классификация. Особенности атласов как целостных произведений. Капитальные мировые атласы, национальные и региональные атласы. Школьные атласы и др.

3. Сведения из истории географических карт от их зарождения до настоящего времени

Картографические изображения в первобытном обществе. Картографический чертёж на мамонтовом бивне. Картографические изображения в странах древнего Востока, античной Греции и древнем Риме. Карта Эратосфена (III в. до н.э.) и карты К. Птолемея в сочинении «Руководство по географии» (II в. н.э.). Римские дорожные карты (Пейтингеровы таблицы) – IV в. н.э.. Карты средневековья (V – XV в. н.э.): карты в Армении и странах арабского Халифата. Западноевропейские карты до Великих географических открытий. Монастырские карты. Портоланы.

Западноевропейские карты XVI – XVII вв. Карты и атлас Меркатора. Российские карты допетровского времени. Большой Чертеж, Чертеж Сибири. Труды С.У. Ремезова.

Западноевропейские карты второй половины XVII и первой половины XVIII вв. Карты Галлея.

Русские карты XVIII в. Атлас Кирилова. Географический департамент Академии наук и атлас 1745г. Деятельность М.В. Ломоносова.

Военные карты передовых стран Западной Европы и России. Совершенствование топографических карт. Карты западных пограничных территорий. Карты морей.

Деятельность географических обществ, конгрессов, частных картографических предприятий по созданию общегеографических и тематических карт.

Карты новейшего времени. Развитие общегеографического и тематического картографирования в советский период. Развитие картографирования в Беларуси. Использование автоматизации и аэрокосмических съемок в картографии. Компьютеризация картографии.

4. Математическая основа географических карт

Географический глобус. Масштаб карты. Понятие об эллипсе искажений и главных направлениях. Эллипсоид Ф.Н. Красовского. Координатные сетки. Разграфка и номенклатура многолистных карт. Рамки, компоновка и ориентирование карты.

Понятие картографических проекциях. Классификация проекций. Графическое построение широко распространенных проекций. Наиболее общепотребительные проекции для карт мира, полушарий, материков и океанов и отдельных стран.

5. Картографические знаки и способы картографического изображения

Картографические знаки, Их функции. Построение знаков и знаковых систем.

Изображение на обзорных общегеографических картах: водных объектов, рельефа, растительного покрова и грунтов, населенных пунктов, путей сообщения и средств связи, политического и политико-административного деления территории, экономических и культурных элементов.

Изображение на тематических картах содержания. Применение различных способов отображения содержания на тематических картах, их сравнительная характеристика.

Надписи на картах. Виды надписей. Картографические шрифты. Понятие о картографической топонимике. Передача на картах иноязычных названий.

6. Картографические источники для составления карт

Понятие о картографических источниках. Материалы съемок, данные аэрокосмического зондирования, статистические и литературные источники.

Топографические и другие общегеографические карты России, Беларуси, иностранных государств. Карты мира в масштабах 1: 1 000 000 и 1 : 2 500 000.

Всемирные географические атласы. Картографическая библиография. Картохранилища и органы картографической информации.

7. Картографическая генерализация

Сущность и факторы генерализации. Виды генерализации. Влияние генерализации на выбор способов изображения. Противоречия геометрической точности географическому соответствию, возникающие при проведении генерализации.

8. Использование карт. Картографический метод исследования. Значение географических карт в науке и практике

Основные способы использования карт. Понятие о картографическом методе исследования. Особенности использования карт в практической деятельности и научных исследованиях. Использование отдельных карт, серий карт, одновременных карт, географических атласов. Изучение по картам взаимосвязей и зависимости явлений. Изучение по картам динамики явлений. Совместное использование и переработка карт. Значение географических карт для науки и практики.

9. Анализ и оценка географических карт

Анализ математической основы карт, полноты содержания, объема информации, соответствия карты действительности, современности карты, геометрической точности, качества оформления. Методика анализа и оценки карт.

10. Общие вопросы дистанционных методов в космоаэрокартографии

История развития и этапы дистанционных методов. Воздухоплавание. Самолеты, ракеты, КК. «Вехи» космических исследований. Два основных направления космонавтики. Вклад белорусских ученых в ее развитие. Проект «Марс». Фотоаппараты и камеры. Виды съемок (плановые и перспективные). Орбиты КС. Основные виды АКС. Аэровизуальные наблюдения. Виды МДС. Геометрические свойства снимков. Применение дистанционных методов в Беларуси.

11. Носители съемочной аппаратуры. Орбиты космических летательных аппаратов

Летательные аппараты для воздушной съемки. Типы самолетных носителей. Космические летательные аппараты ИСЗ, их виды: ресурсные,

метеорологические, геодезические, аэрокосмические, геофизические, спутники связи, навигационные, автоматические лунные, космические межпланетные аппараты, аппараты с выходом за пределы Солнечной системы. Пилотируемые космические аппараты. Корабли многоразового использования. Пилотируемые орбитальные станции – обитаемые и посещаемые. Перспективные космические аппараты. Форма орбит КК. Угол наклона орбит. Геосинхронно периодические суточные и несуточные орбиты. Солнечно-синхронные орбиты.

12. Технические средства дистанционного зондирования

Аппаратура (А) и приборы. Фотоаппаратура авиационного и космического базирования. А ИК – диапазона. А спектрометрическая: СНИФ, МСС-2П, Гемма, ГЕММА-2. Телевизионные и фототелевизионные системы. Лазерно-локационная аппаратура. Лидары. СВЧ-радиометры. Радиолокационные станции бокового обзора. Активная и пассивная локация. Лазерно-локационный комплекс. Спутниковые навигационные системы GPS. Оперативные спутниковые системы: Ресурс 01, Ресурс-Ф1 и – Ф2.

13. Типы космических снимков, классификации снимков

Классификации: по спектральному диапазону; по технологии получения изображения. Фотографические снимки. Сканерные снимки. ПЗС-снимки. Тепловые инфракрасные радиометрические снимки. Микроволновые радиометрические снимки. Радиолокационные снимки. Классификация КС по масштабу, обзорности, пространственному разрешению.

14. Мировой фонд космических снимков

Советский и российский фонды «Союзы» 6-9, «Салют», «Союз» 12-13, Союз – 22, Салют, Мир. МКФ – 6, КАТЭ – 140. Фонд снимков «РЕСУРС». Программа ККИПР. Конверсионные снимки «Комета». Зарубежный фонд фотоснимков с околоземных орбит. Фотоснимки с межпланетных и окололунных орбит. Фонд сканерных снимков: с метеоспутников, с ресурсных спутников. Ландсат. Метеор – Природа, Ресурс, Океан. SPOT, IRS. Снимки Японии и других стран. Снимки сверхвысокого разрешения IKONOS, Quick Bird, ALOS, Cartosat. Электронные фонды КС.

15. Методы и технологии тематического дешифрирования материалов дистанционных съемок

Понятие «дешифрирование», его основные виды. Прямые и косвенные дешифровочные признаки. Структура и рисунок изображения. Частные и комплексные признаки. Логическая структура процесса дешифрирования. Полевое и камеральное дешифрирование. Комбинированное дешифрирование и его варианты. Аэровизуальные наблюдения.

16. Виды тематического дешифрирования

Принципы и методы визуального тематического картографирования. Структурное дешифрирование. Геоиндикационное дешифрирование. Геоморфологическое дешифрирование. Признаки дешифрирования доминантных типов рельефа РБ. Дешифрирование четвертичных отложений, диагностика их генетических типов. Геоботаническое дешифрирование. Дешифровочные признаки формаций и типов леса. Почвенное дешифрирование: контурное, контрастно-аналоговое, комбинированное. Ландшафтное дешифрирование. Признаки дешифрирования ландшафтов Беларуси. Другие виды тематического дешифрирования.

17. Тематическое картографирование по данным дистанционного зондирования

Анализ методических подходов. Серии тематических карт регионов, их состав и характеристика. Геолого-геоморфологическое картографирование. Картографирование почв. Геоботаническое картографирование и его масштабные ряды. Принципы составления ландшафтных карт. Масштабная обусловленность легенд ландшафтных карт. Индикационное картографирование. Ресурсное, динамическое, социально-экономическое картографирование. Экологическое и природоохранное картографирование.

18. Применение дистанционного зондирования в исследованиях Земли

Метеорология и климатология. Океанология. Геология и геоморфология. Гляциология и гидрология. География почв. Геоботаника. Сельское хозяйство. Лесное хозяйство. Расселение. Антропогенное воздействие на среду и экология.

19. Проблемы космической планетологии

Исследования Луны, Марса, Венеры, Меркурия. Спутники Юпитера и Сатурна. Исследования комет и астероидов. Поиски планет и жизни во Вселенной.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Литература

Основная

1. Дистанционное картографирование природной среды /А.А. Ковалев, В.Н. Губин, А.И. Павловский и др. – Мн.: ИГН, 1995 – 175с.
2. Жмойдяк Р.А. Картография: курс лекций / Р.А. Жмойдяк, Л.В. Атоян – Мн.: БГУ, 2009 – 191с.
3. Кравцова В.И. Космические методы картографирования /В.И. Кравцова– М.: МГУ, 1995 – 240с.
4. Лабутина И.А. Дешифрирование аэрокосмических снимков /И.А. Лабутина– М.: Аспект Пресс, 2004 – 122с.
5. Обуховский Ю.М. Аэрокосмические исследования ландшафтов Беларуси /Ю.М. Обуховский, В.Н. Губин, Г.И. Марцинкевич – Мн.: Навука і тэхніка, 1994 – 192 с.
6. Шалькевич Ф.Е. Методы аэрокосмических исследований /Ф.Е. Шалькевич– Мн.: БГУ, 2006 – 161 с.

Дополнительная

7. Берлянт А.М. Картография: учебник для вузов /А.М. Берлянт– М.: Аспект Пресс, 2001 – 336 с.
8. Визуальные методы дешифрирования – М.: Недра, 1990 – 340 с.
9. Губин В.Н. Дистанционные методы в геологии /В.Н. Губин Курс лекций – Мн.: БГУ, 2004 – 138 с.
10. Книжников Ю.Ф. Аэрокосмические методы географических исследований /Ю.Ф. Книжников, В.И. Кравцова, О.В. Тутубалина – М.: АСАДЕМА, 2004 – 336 с.

Приложение 1. Примерная тематика практических заданий:

1. Определение частных масштабов в различных местах географических карт.
2. Определение географических координат по картам различных масштабов. Перевод долгот в единицы времени.
3. Определение на картах длин линий, углов, площадей.
4. Анализ содержания тематических карт.
5. Оформление эскиза тематической карты.
6. Особенности генерализации элементов содержания в зависимости:
 - от изменения масштаба;
 - от назначения карты;
7. Виды тематического дешифрирования:
 - геоморфологическое
 - геоботаническое
8. Тематическое картографирование
 - карты антропогенной нарушенности ландшафтов.
9. Классификация космических снимков. Мировой фонд.
10. Применение дистанционных методов в исследованиях Земли.