

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и образовательным инновациям

О.И. Чуприс

«12» _____ 2018 г.

Регистрационный № УД-6600/уч.

КОСМИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЕ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1-31 02 03 Космоаэрокартография

2018 г.

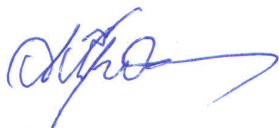
Учебная программа составлена на основе Учебная программа составлена на основе
ОСВО 1-31 02 03-2013 и учебных планов УВО G 31-149/уч. - 2013 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

П.В. Жумарь, доцент кафедры геодезии и картографии географического
факультета Белорусского государственного университета, кандидат
географических наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой геодезии и картографии Белорусского государственного
университета (протокол № 12 от 28.06. 2018 г.);
Научно-методическим Советом БГУ
(протокол № 7 от 13.07.2018 г.)



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины - формирование у студентов знаний, умений и профессиональных навыков в области дешифрирования глобальных геофизических объектов, процессов и явлений по космическим снимкам, космического картографирования и физико-географического районирования, способов, методов и технологий получения аэрокосмической информации.

Задачи учебной дисциплины:

1. Усвоение основных терминов;
2. Изучение теории, методики и технологии дистанционного зондирования Земли;
3. Изучение процессов получения информации о состоянии различных компонентов географической оболочки от различных датчиков космического базирования, ее передачи и обработки с целью получения тематических данных для создания геоизображений различного назначения.

Для решения этих задач главное внимание должно быть сосредоточено на двух блоках проблем: 1) выбора пространственно-временных координатных систем, используемых для космических съемок, и учета влияния астрономических и геофизических факторов на ограничения их применения; 2) дешифрирования глобальных геофизических процессов, протекающих в географической оболочке, по космическим снимкам. Таким образом, данная дисциплина занимает важное место в системе подготовки специалистов в сфере картографо-геодезической деятельности.

Учебная дисциплина относится к циклу специальных дисциплин (дисциплин по выбору студента)

Дисциплина тесно связана с такими дисциплинами, как «Тематическое дешифрирование», «Технические средства дистанционного зондирования».

Знания и умения, приобретенные студентами при изучении данной дисциплины, необходимы для освоения последующих учебных дисциплин, связанных с решением задач дистанционного зондирования Земли, построением и оформлением геоизображений различной тематики, а также позволят использовать эти знания в сферах производства, связанных с картографо-геодезической деятельностью.

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Космическое земледование» должно обеспечить формирование следующих академических, социально-личностных и профессиональных компетенций:

академические компетенции:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-5. Быть способным вырабатывать новые идеи (обладать креативностью).

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

социально-личностные компетенции:

СК-11. Владеть методиками применения спутниковой аппаратуры и технологий позиционирования для решения практических задач.

СК-13. Владеть методическими и технологическими приемами составления тематических карт на основе аэрокосмических снимков. Быть способным использовать на практике основные методы и приемы цифровой обработки космических снимков для целей тематического картографирования.

профессиональные компетенции:

ПК-1. Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, законы и закономерности наук о Земле в профессиональной деятельности.

ПК-3. Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.

ПК-4. Определять проблемы в области наук о Земле и осуществлять постановку научных задач, представляющих как теоретический интерес, так и практическую значимость в области картографирования отраслей природопользования и территориальной организации социальной и экономической деятельности общества, страны и отдельных регионов;

ПК-5. Разрабатывать методические подходы, выбирать приборы и оборудование, картографические и справочные материалы, программные пакеты и проводить научно-исследовательские работы в области природопользования.

ПК-6. Проводить анализ результатов полевых и экспериментальных исследований и измерений, оценивать их достоверность и осуществлять математическую обработку.

ПК-7. Формулировать из полученных полевых и экспериментальных результатов корректные выводы и давать рекомендации по их практическому применению.

ПК-8. Составлять аналитические обзоры литературы по теме исследований, анализировать информационные и картографические данные по изучаемой проблеме, обосновывать целесообразность проведения научных исследований.

ПК-9. Составлять отчеты по научно-исследовательским работам, готовить научные доклады и статьи, сообщения, рефераты.

ПК-10. Выполнять полевое картографирование и исследования состояния отдельных природных компонентов, природных, природно-антропогенных и социально-экономических комплексов.

ПК-11. Разрабатывать способы и приемы территориальной оптимизации среды жизнедеятельности населения на основе использования картографических материалов и космических снимков.

ПК-12. Применять дистанционные аэрокосмические методы исследования для создания и использования ГИС прикладного назначения для отраслей природопользования.

ПК-13. Анализировать состояние и развитие природных, природно-антропогенных и социально-экономических комплексов и осуществлять их визуализацию на бумажных и электронных носителях.

ПК-15. Строить и использовать картографические модели для описания и прогнозирования различных явлений в природе, экономике и социальной деятельности.

ПК-17. Самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

ПК-18. Осуществлять контрольную деятельность организации и планирования НИР, картографо-геодезических работ в производственных учреждениях Государственного комитета по имуществу.

ПК-31. Анализировать работу по установленному заданию, оформлять отчеты, картографические материалы, готовить материалы и информацию для руководства.

ПК-32. Готовить научные и учебно-методические доклады, материалы к мультимедийным презентациям на основе анализа информационных ресурсов, инновационных технологий, проектов и решений.

ПК-33. Пользоваться глобальными информационными ресурсами, уметь работать с электронными географическими картами и атласами и учебно-справочной литературой.

В результате освоения дисциплины «Космическое землеведение» студент должен:

знать:

- основные системы координат и исчисления времени, применяемые в дистанционном зондировании;
- факторы, влияющие на формирование изображения на космических снимках глобального масштаба;
- особенности дешифрирования процессов и явлений, протекающих в различных компонентах географической оболочки.

уметь:

- подбирать космические снимки в зависимости от решаемых задач;

- учитывать влияние астрономических факторов на условия дистанционного зондирования;
- извлекать тематическую информацию из космических снимков и ее интерпретировать.

владеть:

- понятийным аппаратом по дистанционному зондированию Земли;

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 10-м семестре. Всего на изучение учебной дисциплины «Космическое земледование» для очной формы получения высшего образования отведено отводится 100 часов, из них аудиторных занятий – 48 часов (лекции составляют 30 часов, практические занятия – 18 часов).

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Введение

Тема 1.1. Объект, предмет и методы космического землеведения. Значение космического зондирования Земли для информационного обеспечения выхода космического землеведения на региональные и планетарные рубежи. Космическая съемка и проблемы создания региональных геоинформационных систем. Определение космического землеведения как научного направления. Объект, предмет космического землеведения и метод дистанционного исследования.

Тема 1.2. Средства и съемки Земли из космоса. Транспортные средства, используемые для космических исследований Земли. Современные космические носители: искусственные спутники Земли (ИСЗ), автоматические межпланетные станции (АМС), пилотируемые космические корабли (ПКС), пилотируемые орбитальные станции (ПОС). Типы и высота космических орбит. Их предназначение для различных видов дистанционного зондирования Земли. Основные виды космических съемок Земли. Применяемая съемочная аппаратура.

Тема 1.3. Космические снимки Земли. Классификация КС по технологии получения и спектральному диапазону. Разделение КС по масштабу, обзорности и разрешению. Многозональная космическая съемка. Предварительная обработка и преобразование космических изображений. Коррекция, трансформация, увеличение КС. Синтезирование цветных изображений на многозональной основе. Квантование. Цветное кодирование. Специфика использования КС различных типов в исследованиях глобальных геофизических процессов.

Раздел 2. Системы координат и отсчета времени в космическом землеведении.

Тема 2.1. Небесная сфера, основные точки и линии на ней. Понятие небесной сферы. Зенит и горизонт, основные точки горизонта. Полюсы и ось мира. Небесный экватор, небесный меридиан и полуденная линия. Эклиптика и ее основные точки. Основные круги небесной сферы.

Тема 2.2. Системы астрономических координат. Понятие о системах астрономических координат. Горизонтальная система координат. Первая экваториальная система координат. Вторая экваториальная система координат. Эклиптическая система координат.

Тема 2.3. Системы отсчета времени в дистанционном зондировании Земли. Время как философская категория и как физическая величина. Единицы измерения времени. Солнечное и звездное время. Уравнение времени. Местное и гражданское время. Понятие звездного и тропического года. Понятие об эфемеридах. Эфемеридное и атомное время. Время спутниковых навигационных систем.

Раздел 3. Движения Земли и их влияние на географическую оболочку

Тема 3.1. Движения Земли и их характеристики. Вращение планеты вокруг собственной оси. Обращение планеты по орбите около Солнца. Прецессия и нутация земной оси. Периодическое изменение угла наклона эклиптики. Изменение эксцентриситета земной орбиты. Вековое изменение перигелия земной орбиты. Параллактическое неравенство Солнца. Возмущения и пертурбации земной орбиты. «Парад планет».

Тема 3.2. Астрофизические следствия движений Земли и их роль в глобальных геофизических процессах. Циклы Миланковича и изменение климата Земли. Понятие Галактического года. Движение Земли вокруг центра Галактики и его роль в глобальных геофизических процессах. Геологические, климатические и биотические последствия движения Земли вокруг центра Галактики. Геопульсации, их природа и проявления в географической оболочке. Влияние комет и астероидов на глобальные геофизические процессы.

Раздел 4. Изучение географической оболочки по материалам космических съемок

Тема. 4.1. Дешифрирование поля облачности на космических снимках. Понятие об облачных системах. Дешифровочные признаки облачных систем различных типов. Дешифрирование перистообразной облачности. Дешифрирование слоистообразной облачности. Дешифрирование кучевой и кучево-дождевой облачности. Облачность и туман на космических снимках. Использование данных метеорологических спутников в синоптическом анализе.

Тема. 4.2. Изучение циркуляции атмосферы по материалам космических съемок. Циклоническая циркуляция на космических снимках. Дешифрирование атмосферных фронтов и критерии их подвижности. Особенности циркуляции атмосферы разных климатических зон выявляемые на космических снимках.

Тема. 4.3. Изучение геофизических процессов Мирового океана по материалам космических съемок. Температура и соленость Мирового океана. Океанические течения и их дешифрирование. Волнение в океане по данным микроволновой скаттерометрии. Фронты и фронтальные зоны в Мировом океане. Вихри и вихревые структуры. Изучение апвеллинга по данным дистанционного зондирования. Изучение биологических ресурсов Мирового океана. Изучение уровня режима моря по данным радиоальтиметрии. Ледовые явления в Мировом океане.

Тема. 4.4. Использование материалов космических съемок в геологических исследованиях. Дешифрирование складчатых образований и разрывных нарушений. Изучение кольцевых структур по данным дистанционного зондирования. Дешифрирование магматических пород. Дешифрирование метаморфических пород. Дешифрирование осадочных пород. Дешифрирование новейшего континентального покрова.

Тема 4.5. Геоморфологическое дешифрирование материалов космических съемок. Выделение генетических типов рельефа по космическим снимкам. Дешифрирование форм рельефа. Зональные особенности геоморфологического дешифрирования. Современные геоморфологические процессы и их дешифрирование.

Раздел 5. Дистанционные исследования антропогенных изменений ландшафтов

Тема 5.1. Методические особенности дистанционных исследований антропогенных изменений природной среды. Космическая интерпретация антропогенных изменений природной среды. Признаки дешифрирования сельскохозяйственных земель, лесных вырубок, городов и других населенных пунктов, транспортных артерий и т. п. Сопоставительный анализ КС и географических карт различной давности. Сравнительный анализ разновременных КС.

Тема 5.2. Антропогенная динамика ландшафтов по данным космической съемки. Дистанционное слежение за процессами обезлесения, опустынивания, деградации почвенного покрова, загрязнения водных объектов и воздушного бассейна. Районы экологического бедствия на КС. Систематическая многовременная космическая съемка как основа космического мониторинга за динамикой природной среды.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

(для очной формы получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	КОСМИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЕ (48ч)	30	18					Зачет
1.	Введение.	6						
1.1.	Объект, предмет и методы космического землеведения	2						
1.2.	Средства и съемки Земли из космоса.	2						Опрос
1.3.	Космические снимки Земли	2						Опрос
2.	Системы координат и отсчета времени в космическом землеведении	6	4					
2.1.	Небесная сфера, основные точки и линии на ней.	2						Опрос
2.2.	Системы астрономических координат.	2	2					Отчет о практической работе

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.3.	Системы отсчета времени в дистанционном зондирования Земли.	2	2					Отчет о практической работе
3.	Движения Земли и их влияние на географическую оболочку	6						
3.1.	Движения Земли и их характеристики	2						Опрос
3.2.	Астрофизические следствия движений Земли и их роль в глобальных геофизических процессах	2						Отчет о практической работе
4.	Анализ региональных ландшафтных структур по материалам многозональной космической съемки	10	12					
4.1.	Дешифрирование поля облачности на космических снимках	2	2					Отчет о практической работе
4.2.	Изучение циркуляции атмосферы по материалам космических съемок	2	2					Отчет о практической работе

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.3.	Изучение геофизических процессов Мирового океана по материалам космических съемок	2	2					Отчет о практической работе
4.4.	Использование материалов космических съемок в геологических исследованиях	2	4					Отчет о практической работе
4.5.	Геоморфологическое дешифрирование материалов космических съемок	2	2					Отчет о практической работе
5	Дистанционные исследования антропогенных изменений ландшафтов	2	2					
5.1.	Методические особенности дистанционных исследований антропогенных изменений природной среды	2						Опрос
5.2.	Антропогенная динамика ландшафтов по данным космической съемки		2					Отчет о практической работе

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Баррет Э., Куртис Л. Введение в космическое землеведение. М.: Изд-во Прогресс, 1970
2. Визуальные методы дешифрирования. М.: Недра, 1990.
3. Григорьев А. А., Кондратьев К. Я. Космическое землеведение. М., 1985.
4. Киенко Ю.П. Основы космического природоведения. М.: Картогеоцентр., Геодезиздат, 1999.
5. Лабутина И.А., Дешифрирование аэрокосмических снимков. М.: Аспект Пресс, 2004
6. Николаев В. А. Космическое ландшафтоведение. М., 1993.

Перечень дополнительной литературы

1. Гонин Г.Б. Космические съемки Земли. Л.: Недра, 1989.
2. Горбук С.В., Гершензон В.Е. Космические системы дистанционного зондирования Земли. М., 1997.
3. Інформатизація аерокосмічного землезнавства / С.О. Довгий, В.І. Лялько, О.М. Трофимчук та ін.. - Київ: Наук. думка, 2001.
4. Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И., Тутубалина О.В. Аэрокосмические методы географических исследований. М.: АСАДЕМА, 2004
5. Обуховский Ю.М., Губин В.Н., Марцинкевич Г.И. Аэрокосмические исследования ландшафтов Беларуси. Мн.: Навука і Тэхніка, 1994.
6. Планета Земля из космоса / Earth from the Space // Фотоальбом о космическом природоведении. – М.: 1987.
7. Смирнов Л.Е. Аэрокосмические методы географических исследований, СП; Изд-во С. – Петербургского Университета, 2005.
8. Шалькевич Ф.Е. Методы аэрокосмических исследований. Минск: Изд-во БГУ, 2006.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

- Опрос
- Отчеты по практическим работам
- Сдача зачета по дисциплине

Формирование оценки за текущую успеваемость:

- ответы на лекциях – 10 %;
- оценка отчетов по практическим работам – 30 %.
- ответ на зачете – 60 %.

Оценка за ответы на лекциях (опрос) и практических занятиях включает в себя полноту ответа, логичность изложения, наличие аргументов, примеров из практики;

Оценка отчетов по практическим работам включает соблюдение методики выполнения задания, точность полученных результатов, полноту их анализа, точность и аккуратность выполнения графических работ; полноту, обоснованность и логичность построения выводов;

Сдача зачета по дисциплине.

Рейтинговая оценка по дисциплине рассчитывается на основе оценки текущей успеваемости и экзаменационной оценки с учетом их весовых коэффициентов Вес оценка по текущей успеваемости составляет 40 %, экзаменационная оценка – 60 %.

При формировании итоговой оценки используется рейтинговая оценка знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая оценка предусматривает использование весовых коэффициентов для текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по дисциплине.

Примерная тематика практических занятий

Практическая работа № 1.

Решение задач по системам астрономических координат

Практическая работа № 2.

Дешифрирование поля облачности и циркуляционных процессов

Практическая работа № 3.

Дешифрирование течений Мирового океана

Практическая работа № 4.

Геолого-геоморфологическое дешифрирование

Практическая работа № 5.

Изучение антропогенной динамики природной среды

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины (эвристический, проективный, практико-ориентированный)

При организации образовательного процесса *используется:*

метод проектного обучения, который предполагает приобретение навыков для решения исследовательских, творческих, социальных, предпринимательских и коммуникационных задач.

метод группового обучения, который представляет собой форму организации учебно-познавательной деятельности обучающихся, предполагающую функционирование разных типов малых групп, работающих как над общими, так и специфическими учебными заданиями.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Дистанционные методы в становлении и развитии космического землеведения.
2. Определение космического землеведения как научного направления. Объект, предмет и методы космического землеведения.
3. Транспортные средства, используемые для космических исследований Земли.
4. Типы и высота космических орбит. Их предназначение для различных видов дистанционного зондирования Земли.
5. Основные виды космических съемок Земли. Применяемая съемочная аппаратура.
6. Специфика использования КС различных типов в исследованиях глобальных геофизических процессов.
7. Небесная сфера, основные точки и линии на ней
8. Горизонтальная система астрономических координат
9. Экваториальные системы астрономических координат
10. Эклиптика. Эклиптическая система астрономических координат.
11. Движения Земли и их характеристики.
12. Явления, сопровождаемые видимое движение Солнце при наблюдении его на разных географических широтах.
13. Звездное время, связь звездного времени с часовым углом и прямым восхождением небесных объектов.
14. Соотношение между солнечными и земными сутками.
15. Местное и гражданское время. Уравнение времени.
16. Всемирное и поясное время.
17. Линия перемены дат.
18. Понятие звездного и тропического года.
19. Эфемеридное и атомное время.
20. Влияние движений Земли на геофизические процессы и явления в географической оболочке.
21. Движение Земли вокруг центра Галактики и его роль в глобальных геофизических процессах
22. Дешифрирование состояния гидрографической сети, водных объектов, водных объектов, морской поверхности на космических снимках.
23. Определение границ и количества облачности по данным дистанционного зондирования. Распознавание облачности на фоне подстилающей поверхности.
24. Дешифровочные признаки облачных систем различных типов.
25. Облачность и туман на космических снимках.

26. Особенности циркуляции атмосферы разных климатических зон выявляемые на космических снимках.
27. Изучение апвеллинга по данным дистанционного зондирования.
28. Изучение биологических ресурсов Мирового океана по космическим снимкам.
29. Использование космической информации в геологических исследованиях.
30. Геоморфологическое дешифрирование материалов космических съемок.
31. Космическая интерпретация антропогенных изменений природной среды.
32. Систематическая многовременная космическая съемка как основа космического мониторинга за динамикой природной среды.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Тематическое дешифрирование	Кафедра геодезии и картографии	Нет	Изменений не требуется. Протокол № 12 от 28.06.2018 г.
Технические средства дистанционного зондирования	Кафедра геодезии и картографии	Нет	Изменений не требуется. Протокол № 12 от 28.06.2018 г.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 201_ г.)

Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
