

Учреждение образования
«Международный государственный экологический институт
имени А.Д.Сахарова»
Белорусского государственного университета



Заместитель директора по учебной работе
МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ

В.В. Журавков

2023

Регистрационный № УД-149023/уч.

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Учебная программа учреждения образования по учебной дисциплине для
специальности:

1-40 05 01 Информационные системы и технологии (по направлениям)

направления специальности:

1-40 05 01-06 Информационные системы и технологии (в экологии);

1-40 05 01-07 Информационные системы и технологии (в здравоохранении)

2023 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-40 05 01-2021 от 09.02.2022 и учебных планов учреждения высшего образования для направлений специальности: 1-40 05 01-06 Информационные системы и технологии (в экологии) Рег.№129-21/уч. от 14.05.2021 1-40 05 01-07 Информационные системы и технологии (в здравоохранении) Рег.№130-21/уч. от 14.05.2021

СОСТАВИТЕЛЬ:

В.А. Сипач, старший преподаватель кафедры информационных технологий в экологии и медицине учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой информационных технологий в экологии и медицине учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 4 от 20.11.2023₂);

Научно-методическим советом учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 4 от 20.12.2023₂)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Компьютерные технологии обработки данных» модуля «Технологии обработки данных» разработана для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)» в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования и учебных планов специальности. В рамках модуля «Технологии обработки данных» предполагается предварительное изучение дисциплин «Системы сбора и обработки данных», «Геоинформационные системы» и «Математические методы прогнозирования».

Цель изучения дисциплины – познакомить студентов с теоретическими основами систем получения и обработки данных дистанционного зондирования, их применением в общегеографическом и тематическом картографировании и при решении прикладных географических задач.

Основными задачами дисциплины являются:

- ознакомить с общими понятиями и принципами создания систем сбора и обработки данных дистанционного зондирования Земли;
- ознакомить с целями, задачами, основными показателями качества и принципами построения аэрокосмических систем дистанционного зондирования Земли;
- дать необходимые знания об основных процедурах и методах получения и обработки данных снимков ДЗЗ;
- приобретение навыков работы с цифровыми фотограмметрическими станциями и программами обработки данных дистанционного зондирования;
- овладения методами камеральной обработки данных дистанционного зондирования, изучения геометрических и качественных свойств объектов по их изображениям.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- ключевые понятия и основные положения о системах сбора и обработки данных дистанционного зондирования Земли;
- физические основы и технические средства систем получения и обработки ДДЗ;
- методы, оборудование и программное обеспечение для приема и дешифрирования данных ДДЗ;
- основные технологии получения данных дистанционного зондирования;
- теоретические основы обработки данных дистанционного зондирования;

уметь:

- использовать компьютерные технологии для приема, обработки и дешифрирования космических снимков;

владеть:

- навыками выбора данных дистанционного зондирования согласно заданным требованиям для решения картографических и географических задач;
- инструментами обработки цифровых данных дистанционного зондирования;
- методами компьютерной обработки материалов дистанционного зондирования.

Усвоение дисциплины способствует формированию следующей компетенции (СК-14): Владеть методами и средствами организации сложных вычислений, статистического анализа данных и математического моделирования и прогнозирования.

На изучение дисциплины «Компьютерные технологии обработки данных» учебным планом предусмотрено 120 учебных часа у направления специальности 1-40 05 01-07 Информационные системы и технологии (в здравоохранении), из них 72 часа аудиторных (24 часа – лекции, 48 часов – практические занятия).

Форма получения образования – очная (дневная).

Форма промежуточной аттестации – зачет в 6 семестре.

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Изучение дисциплины предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов с литературными источниками. Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего и итогового контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов, тестового компьютерного контроля по темам и разделам курса. Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала рекомендуется использование рейтинговой системы.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение

Сущность предмета. История развития методов дистанционного зондирования земли из космоса. Перспективы использования данных дистанционного зондирования Земли из космоса и аэросистем. Преимущества и недостатки данных дистанционного зондирования Земли из космоса и аэросистем.

Тема 2. Физические основы дистанционного зондирования

Электромагнитное излучение, основные свойства. Единицы измерения. Излучение абсолютно черного тела, серого тела, идеального отражателя, реальных объектов. Спектр электромагнитного излучения, зоны спектра. Оптический диапазон. Влияние на излучение атмосферы. Рассеивание и поглощение излучения атмосферой. Зоны спектра используемые для дистанционного зондирования Земли из космоса. Отражательная способность природных объектов. Альbedo. Коэффициенты спектральной яркости, кривые спектральной яркости. Спектральная отражательная способность растительного покрова, почв, водных поверхностей.

Тема 3. Космические системы дистанционного зондирования Земли

Общая схема дистанционного зондирования, основные составляющие системы: источник излучения, прохождение в атмосфере, объект, датчик (детектор). Активные и пассивные системы. Виды космической съемки (в зависимости от высоты, угла наклона главной оптической оси, масштаба, применяемому оборудованию, спектральным диапазонам, разрешению). Носители аппаратуры. Съёмочное оборудование. Метеорологические системы. Космические системы мониторинга океана, изучения природных ресурсов, исследования атмосферы. Космические системы с аппаратурой высокого пространственного разрешения. Космические радиолокационные системы. Малые космические аппараты. Общие характеристики систем сбора данных. Основные характеристики космических снимков.

Тема 4. Основные этапы обработки цифровых космических снимков

Цифровые снимки, форматы цифровых снимков. Спектральные каналы. Панхроматические, цветные, спектрально-зональные и мультиспектральные снимки. Основные характеристики цифровых космических снимков. Основные этапы обработки цифровых космических снимков. Коррекция снимков. Геометрическая, радиометрическая и цветовая коррекция снимков. Трансформирование и привязка снимков. Улучшение визуального восприятия изображения. Формирование синтезированных цветных изображений. Статистический анализ.

Тема 5. Методы интерпретации данных дистанционного зондирования Земли

Классификация методов интерпретации данных ДЗЗ. Визуальные методы дешифрирования. Автоматизированные методы дешифрирования.

Тема 6. Системы обработки и интерпретации данных дистанционного зондирования Земли

Пакеты прикладных программ дешифрирования данных дистанционного зондирования Земли. Обзор программных продуктов и их сравнительный анализ. Проведение визуального и автоматизированного дешифрирования пакетами прикладных программ дешифрирования данных дистанционного зондирования Земли.

Тема 7. Применение аэрокосмической системы дистанционного зондирования Земли для решения задач народного хозяйства и охраны окружающей среды

Цели, задачи и основные характеристики аэрокосмических систем дистанционного зондирования Земли для решения задач народного хозяйства и охраны окружающей среды. Состав и функционирование аэрокосмических систем дистанционного зондирования Земли для решения задач народного хозяйства и охраны окружающей среды. Белорусская космическая система дистанционного зондирования Земли. Применения данных дистанционного зондирования Земли в организациях МЧС, НАН Беларуси, Минприроды РБ.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(очная (дневная) форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа	Иное	
1	Введение	2						1, 2, 3.
2	Физические основы дистанционного зондирования	4	4					1, 2, 3.
3	Космические системы дистанционного зондирования Земли	4	4					1, 2, 3.
4	Основные этапы обработки цифровых космических снимков	4	16					1, 2, 3.
5	Методы интерпретации данных дистанционного зондирования Земли	4						1, 2, 3.
6	Системы обработки и интерпретации данных дистанционного зондирования Земли	4	16					1, 2, 3.
7	Применение аэрокосмической системы дистанционного зондирования Земли для решения задач народного хозяйства и охраны окружающей среды	2	8					1, 2, 3.
	ИТОГО	24	48					

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Инновационные подходы и методы преподавания учебной дисциплины

При изучении дисциплины «Компьютерные технологии обработки данных» рекомендуется активно использовать практико-ориентированный подход, метод группового обучения, принципы модульного обучения.

Практико-ориентированный подход предполагает: освоение содержания образования через решения практических задач; приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности; ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры; использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

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

Принцип модульного обучения формулируется из основной идеи модульного обучения – использования модулей как основного средства усвоения учащимися дозы учебной информации. Принцип модульности является основой индивидуализации обучения, поскольку обеспечивает вариативность содержания и способов его усвоения в зависимости от уровня базовой подготовленности учащихся, что в свою очередь развивает в обучающихся умение работать самостоятельно.

Рекомендуемая литература

Основная

1. Гулаков, В.А. Структуры и алгоритмы обработки многомерных данных : монография / В.К. Гулаков, А.О. Трубаков, К.О. Трубаков. – 2-е изд., стереотип. – СПб : Лань, 2021. – 356 с.

2. Комар, М.В. Информационные и сетевые технологии АСУ ТП АЭС: учебное пособие / М.В. Комар. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 223 с.

3. Лаптенко, С.В. Пространственное моделирование экологических процессов средствами географических информационных систем: учебно-методическое пособие / С.А. Лаптёнок. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – 116 с.

Дополнительная

1. Абламейко, С.В. Космонавтика Беларуси/ С.В. Абламейко. – 2-е изд. – Минск:БГУ; 2015. – 256 с.:ил.

2. Атрощенко, О.А. Дистанционное зондирование лесов и геоинформационные системы в лесном хозяйстве/ О.А. Атрощенко, И.В. Толкач. – Мн.: БГТУ, 2003. – 375 с.

3. Балдина, Е.А. Дешифрирование аэрокосмических снимков: учебник, [электронное издание сетевого распространения] / Е.А. Балдина,

И.А. Лабутина. – 2-е изд., переработанное и дополненное. – М.: «КДУ», «Добросвет», 2021. – 269 с.

4. Лабутина, И.А. Использование данных дистанционного зондирования для мониторинга экосистем ООПТ. Методическое пособие / И.А. Лабутина, Е.А. Балдина. Всемирный фонд дикой природы (WWF). Проект ПРООН/ГЭФ/МКИ «Сохранение биоразнообразия в российской части Алтае-Саянского экорегиона» – М., 2011. – 88 с.

5. Многофункциональная космическая система Союзного государства/ В.А. Меньшиков [и др.]. – М.: НИИ КС, 2007. – 480с.

6. Наземные и дистанционные методы оценки состояния экосистем особо охраняемых природных территорий/ Д.Г. Груммо [и др.]; под общ. Ред. Д.Г. Груммо, А.В. Судник; Нац акад. Наук Беларуси, Ин-т эксперим. Ботаники им. В.Ф. Купревича. – Минск: Беларуская навука, 2023. – 351 с.

7. Новые технологии дистанционного зондирования Земли из космоса / В.В. Груздов [и др.]. – М.: Техносфера, 2019. – 482 с.

Наименования и виды методических средств

№ п/п	Наименование	Вид
1	Лекционные занятия	Аудитория
2	Практические занятия	Компьютерный класс
3	Программные средства	ОС Microsoft Windows 7, Snap, ArcGIS.
4	Вспомогательные средства	Компьютерная мультимедийная проекционная система

Перечень используемых средств диагностики результатов учебной деятельности

№ п/п	Перечень
1	Выборочный контроль на лекциях
2	Проверка конспектов лекций студентов
3	Собеседование во время практического занятия
4	Проведение зачета по курсу

Примерный перечень тем практических занятий

1. Спектр электромагнитного излучения, зоны спектра.
2. Коэффициенты спектральной яркости, кривые спектральной яркости.
3. Виды космической съемки. Основные характеристики космических снимков.

4. Цифровые снимки, форматы цифровых снимков.
5. Основные этапы обработки цифровых космических снимков.
6. Коррекция снимков. Геометрическая, радиометрическая и цветовая коррекция снимков.
7. Трансформирование и привязка снимков.
8. Улучшение визуального восприятия изображения.
9. Формирование синтезированных цветных изображений.
10. Пакеты прикладных программ дешифрирования данных дистанционного зондирования Земли.
11. Обзор программ дешифрирования данных дистанционного зондирования Земли и их сравнительный анализ.
12. Проведение визуального и автоматизированного дешифрирования специализированными пакетами прикладных программ.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы УВО по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Согласование с другими дисциплинами не требуется			№ 10 от 19.05.2022