

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

по учебной работе

МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ

В.В. Журавков

2023

Регистрационный № УД-1418-23 /уч.

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЭКОЛОГИИ И
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:
1- 33 01 07 Природоохранная деятельность (по направлениям)

Направления специальности:

- 1-33 01 07-01 Природоохранная деятельность
(экологический менеджмент и экспертиза);
- 1-33 01 07-02 Природоохранная деятельность
(экологический мониторинг)

2023 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-33 01 07-2021 от 25.04.2022 и учебного плана учреждения высшего образования для специальности 1-33 01 07 Природоохранная деятельность (по направлениям) Рег.№132-21/уч. от 14.05.2021

СОСТАВИТЕЛЬ:

Г.П. Куканков, старший преподаватель кафедры информационных технологий в экологии и медицине учреждения образования Международный государственный экологический институт имени А.Д.Сахарова БГУ

С.А. Лаптёнок, к.т.н., доцент кафедры Инженерная экология Белорусского национального технического университета;

Н.А. Савастенко, к.ф-м.н., зав. кафедрой Общей и медицинской физики Международного государственного экологического института имени А.Д. Сахарова БГУ, доцент.

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 20.11.2023)

Научно-методическим советом учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 4 от 20 декабря 2023)

Пояснительная записка

Учебная программа разработана в соответствии с Образовательным стандартом Республики Беларусь и учебным планом специальности 1- 33 01 07 Природоохранная деятельность (по направлениям).

Актуальность изучения дисциплины «Геоинформационные системы в экологии и природопользовании» обусловлена необходимостью применения современных программных средств для сбора, хранения и обработки пространственных данных в экологии и природопользовании. Изучение дисциплины важно для понимания способов представления цифровых карт и организации данных в современных геоинформационных системах.

Предметом изучения дисциплины являются геоинформационные системы и способы проектирования и анализа картографических данных.

Цель учебной дисциплины – подготовка специалиста, владеющего базовыми знаниями и практическими навыками в области геоинформационных систем в экологии и природопользовании.

Задачами дисциплины являются:

- сформировать систематизированные знания о способах компьютерного хранения и обработки картографических данных,
- сформировать знания о процедурах проектирования картографических баз данных,
- сформировать навыки практического использования специализированных пакетов для обработки картографических баз данных,
- познакомить с методами организации картографических данных,
- сформировать знание способов манипуляции и анализа картографических данных,
- дать представления о программировании геоинформационных систем и создании пользовательских геоинформационных систем.

В результате усвоения этой дисциплины обучаемый должен:

знать:

- основы цифровой картографии и геоинформационных систем;
- правила обработки векторных и растровых картографических данных и преобразования координат;
- методы визуализации, хранения и обработки пространственно-временных данных;

уметь:

- использовать цифровые карты и отображать пространственные данные;
- использовать методы ввода и хранения пространственных данных
- обрабатывать и представлять данные в экологии и природопользовании

владеть:

- навыками работы с распространенными ГИС пакетами для обработки пространственно-временных данных, в том числе экологических;
- методами, средствами и технологиями разработки цифровых картографических баз данных.

Усвоение дисциплины формированию следующей компетенции:

СК-11 – Использовать геоинформационные системы, организовывать пространственные и атрибутивные данные при выполнении экологических исследований.

Учебная программа по дисциплине «Геоинформационные системы в экологии и природопользовании» рассчитана на 110 учебных часов, из них 52 часа аудиторных (16 часов – лекции, 36 часов – лабораторные занятия). Форма получения высшего образования – очная.

Форма текущей аттестации – зачет в 6 семестре.

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Эффективность самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего и итогового контроля знаний в форме устного опроса, тестового контроля по темам и разделам курса. Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала рекомендуется использование рейтинговой системы.

Изучение дисциплины предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов с литературными источниками.

Содержание учебного материала

№	Наименование тем	Содержание
1	Введение в ГИС-технологии. Цифровые модели	Введение в ГИС. Смежные дисциплины и технологии. Основные области использования ГИС. ГИС в экологии и природопользовании. Карты и таблицы. Источники данных. Тематические карты. Модели пространственно-распределенных данных: растровые и векторные модели
2	Системы координат. Ввод и вывод географических данных	Пространственные системы координат. Растровые и векторные устройства ввода и вывода графических данных: сканер, дигитайзер. Глобальные системы позиционирования (GPS)
3	Векторная модель представления географических данных	Отображение слоев информации. Векторная модель представления географических данных. Простые объекты и их атрибуты. Генерализация данных
4	Топологические отношения	Топологические отношения в векторных моделях. Редактирование векторных моделей
5	Растровая модель представления географических данных	Растровая модель представления географических данных. Типы величин в растровых моделях, шкалы, классификация данных. Операции с растровыми данными. Способы решения задач пространственного анализа в экологии и природопользовании
6	Картографические и пользовательские базы данных	Хранение информации в виде баз данных. СУБД. Реляционная модель баз данных. Проектирование баз данных, нормальные формы. Применение БД в экологии и природопользовании
7	Операции с табличными (атрибутивными) данными	Особенности картографических баз данных. Связывание таблиц, Связывание таблиц с пространственными данными. Запросы к картографическим базам данных. Операции с табличными данными
8	Точечные геометрические преобразования	Точечные геометрические преобразования. Аффинное, проективное преобразование. Применение к географическим данным
9	Картографические проекции. Свойства проекций	Картографические проекции. Классификация проекций.
10	Тематические карты	Виды тематических карт. Классификация данных, шкалы. Способы классификации в векторных растровых моделях. Классификация пространственных данных
11	Методы пространственной интерполяции	Пространственная интерполяция. Методы интерполяции. Аппроксимирующие интерполяторы

Учебно-методическая карта учебной дисциплины

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	Введение в ГИС-технологии. Цифровые модели	1						1
2	Системы координат. Ввод и вывод географических данных	1						1,5
3	Векторная модель представления географических данных	1			4			2,3,4,5
4	Топологические отношения	1			4			2,3,4,5
5	Растровая модель представления географических данных	2			4			1,3,4,5
6	Картографические и пользовательские базы данных	2			4			3,4,5
7	Операции с табличными (атрибутивными) данными.	2			4			3,4,5
8	Точечные геометрические преобразования	1			4			1,3,4,5
9	Картографические проекции. Свойства проекций	1			4			2,3,4,5
10	Тематические карты	2			4			3,4,5
11	Методы пространственной интерполяции	2			4			4,5
	ИТОГО	16			36			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Инновационные подходы и методы к преподаванию учебной дисциплины

При изучении дисциплины «Геоинформационные системы» рекомендуется активно использовать практико-ориентированный подход, метод группового обучения, принципы модульного обучения.

Практико-ориентированный подход предполагает: освоение содержания дисциплины через решение практических задач, приобретение навыков выполнения разных видов профессиональной деятельности, ориентацию на генерирование идей, использование процедур и способов оценивания, которые формируют профессиональные компетенции.

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. Блиновская, Я. Ю. Введение в геоинформационные системы : учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 112 с.
2. Цветков, В. Я. Основы геоинформатики / В. Я. Цветков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 188 с.
3. Краткое введение в ГИС, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.qgis.org/ru/docs/index.html>. – Дата доступа: 1.03.2023
4. Тонконогов, Б. А. Визуализация экологической информации: учебно-методич. пособие / Б. А. Тонконогов, И. А. Гишкелюк, С. П. Кундас; под общ. ред. д.т.н., профессора С. П. Кундаса. – Минск: МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2010. – 222 с.

Дополнительная

1. GIS Fundamentals: A First Text on Geographic Information Systems / Paul Bolstad. – XanEdu Publishing Inc, 2019. – 769 pp.
2. Manual of Digital Earth / Huadong Guo, Michael F. Goodchild, Alessandro Annoni (Eds.). – Springer, 2020. – 848 pp.

Наименования и виды методических средств

№ п/п	Наименование	Вид
1	Лекционные занятия	Аудитория
2	Практические занятия	Компьютерный класс
3	Программные средства	ОС Windows Географическая информационная система QGIS Пакет Matlab, Mapping toolbox, Image toolbox
4	Вспомогательные средства	Компьютерная мультимедийная проекционная система

Перечень используемых средств диагностики результатов учебной деятельности

№ п/п	Перечень
1	Выборочный контроль на лекциях
2	Проведение контрольных работ
3	Собеседование при защите отчетов по практическим занятиям
4	Аттестация по индивидуальной работе
5	Проведение зачета по курсу

Примерный перечень тем практических занятий

1. Пользовательский интерфейс ГИС QGIS. Создание проекта, задание основных свойств карт, слоёв картографических данных
2. Задание системы координат карты, преобразование систем координат, выбор проекции
3. Редактирование картографических векторных моделей
4. Анализ пространственных данных с использованием растровых моделей. Операции с растровыми данными
5. Импорт и экспорт данных в географических информационных системах. Форматы данных
6. Импорт картографических данных в Matlab. Вычисления с использованием картографических данных в Matlab

Протокол согласования учебной программы

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.			