

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

ГГУ имени Ф. Скорины

И.В. Семченко



Регистрационный № УД 25-099-236 /уч.

**КОМПЬЮТЕРНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
ИНФОРМАЦИИ**

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине по специальности:

1-33 80 01 Экология

Профилизация: Геоэкология

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-33 80 01-2019, утверждённого Постановлением Министерства образования РБ 26.06.2019 № 81 и учебных планов специальности высшего образования второй ступени (магистратура) 1-33 80 01 Экология (дневная форма обучения), утверждённого 09.04.2019 г., рег. № Н 33-2-01/Д-19, учебного плана специальности высшего образования второй ступени (магистратура) 1-33 80 01 Экология (заочная форма обучения), утверждённого 04.09.2019 г., рег. № Н-33-2-01/З-19

СОСТАВИТЕЛЬ:

А.С. Соколов, старший преподаватель кафедры экологии Учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой экологии ГГУ имени Ф. Скорины
(протокол № 10 от 14.05.2019)

Научно-методическим советом университета
ГГУ имени Ф. Скорины
(протокол № 8 от 17.05.2019)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Актуальность изучения дисциплины

Актуальность изучения дисциплины обусловлена возрастанием роли и объёмов информации в жизни постиндустриального общества. Компьютерная визуализация является мощным средством решения проблемы обработки и анализа огромных массивов различной информации, в том числе в области экологии. Владение современными методами и инструментами компьютерной визуализации позволяет представить информацию в формах, усиливающих восприятие, значительно упрощающих и ускоряющих её анализ, синтез, оценку и прогноз, что делает данные навыки неотъемлемым инструментом современных научных исследований и практической деятельности специалистов в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Программа составлена с учётом межпредметных связей с учебными дисциплинами «Теория и методология экологических исследований», «Методы обработки экологических данных», «Аспекты устойчивого развития», «Управление природопользованием» и других. Изучение дисциплины формирует необходимую базу для освоения в дальнейшем таких курсов, как «Инновационные технологии в области экологии и охраны окружающей среды», «Экологическое проектирование и оценка воздействия на окружающую среду», написания и защиты магистерской диссертации.

1.2 Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование у магистрантов теоретических знаний, умений и практических навыков визуализации экологической информации средствами компьютерной графики и анимации для использования в научно-исследовательской и практической деятельности.

В рамках поставленной цели **задачи** учебной дисциплины состоят в следующем:

1. Изучение теоретических основ и специфики современных компьютерных технологий для графической и анимационной визуализации экологической информации.

2. Формирование умений и навыков работы в различных редакторах растровой и векторной графики, программах компьютерной анимации и ГИС-программах в процессе выполнения практических работ по дисциплине.

3. Изучение возможностей и выработка практических навыков использования ресурсов интернета для визуализации информации в области экологии.

В результате освоения учебной дисциплины магистрант должен:

знать:

- теоретические основы, принципы и особенности визуализации информации;

- функциональные возможности современных компьютерных технологий визуализации экологической информации;
- основные виды и типы графической и анимационной визуализации экологической информации;
- возможности использования ресурсов интернета для визуализации информации в области экологии;

уметь:

- использовать компьютерные технологии для графической и анимационной визуализации экологической информации;
- подбирать оптимальные варианты визуализации различных объектов, состояний, процессов и др.;
- создавать графические и анимированные изображения с учетом современной научной оформительской стилистики и дизайна;
- применять полученные знания при решении научно-практических задач;

владеть:

- основными методами и приемами работы в редакторах растровой и векторной графики, программах компьютерной анимации и ГИС-программах;
- современными возможностями использования Интернет-ресурсов в области визуализации экологической информации

1.3 Требования к уровню освоения учебного материала

В результате изучения дисциплины магистрант должен закрепить и развить компетенции, предусмотренные образовательным стандартом и учебными планами для модуля «Компьютерное моделирование в экологии»:

универсальные компетенции:

– УК-1. Быть способным применять методы научного познания (анализ, сопоставление, систематизация, абстрагирование, моделирование, проверка достоверности данных, принятие решений и др.) в самостоятельной исследовательской деятельности, генерировать и реализовывать инновационные идеи.

углубленные профессиональные компетенции:

– УПК-4. Быть способным анализировать характеристики исходных фактических экологических материалов, используемых для создания изображений, систематизировать и классифицировать изображения, применять методы получения и обработки пространственных данных, моделирования, пространственного анализа, визуализации

1.4 Структура содержания учебной дисциплины

Содержание дисциплины представлено в виде тем, которые характеризуются самостоятельными укрупнёнными дидактическими единицами содержания обучения.

1.5 Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целями изучения дисциплины являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, реализуемые на лекционных занятиях);
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, используемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе

1.6 Организация самостоятельной работы магистрантов

При изучении учебной дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решений индивидуальных вариантов в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных заданий с консультацией преподавателя.

1.7 Диагностика компетенций магистранта

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих опросов по отдельным темам.

Форма обучения – дневная, курс – 1, семестр – 1. Общее количество часов 90 (3 зачётные единицы); аудиторное количество часов 42, из них: лекции 12 часов (в том числе управляемая самостоятельная работа – 4 часа), практические занятия 30 часов. Форма отчётности – зачёт в 1 семестре.

Форма обучения – заочная, курс – 1, семестр – 2. Общее количество часов 90 (3 зачётные единицы); аудиторное количество часов 10, из них: лекции 4 часа, практические занятия 6 часов. Форма отчётности – зачёт в 2 семестре.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Основы компьютерной визуализации экологической информации

Введение. Цель и задачи дисциплины. Основные принципы визуализации информации. Типы визуализации. Роль и значение визуализации экологической информации в научно-исследовательской работе, практической деятельности и образовании. Виды и области применения компьютерной визуализации в экологии и природопользовании. Понятие компьютерной графики. Объекты и связи в предметной области компьютерной графики: информационные модели, программные средства, аппаратные средства. Классификация компьютерной графики по способу формирования изображения (растровая, векторная и фрактальная), по размерности (двухмерная и трёхмерная), по динамике изображения (статичная графика и компьютерная анимация). Компьютерная растровая и векторная графика: отличительные особенности, преимущества и недостатки использования, области применения. Редакторы растровой графики (Adobe Photoshop, Corel Photo-Paint и др.). Редакторы векторной графики (Adobe Illustrator, CorelDraw и др.). Возможности использования современных программных средств работы с растровой и векторной графикой для визуализации экологической информации.

Тема 2. Применение элементов и принципов графического дизайна в визуализации экологической информации

Понятие «графический дизайн». Визуальные (графические) переменные: форма, размер, ориентировка, цвет, насыщенность цвета (светлота), текстура. Компонировка, выбор образов, выбор шрифта, цветовое и фактурное решение. Основы типографики. Назначение шрифтов. Шрифт и восприятие. Основные характеристики шрифта. Категории шрифтов и области их применения. Значение цвета в визуализации информации. Основные характеристики цвета: цветовой тон, насыщенность и светлота. Цветовые модели (RGB, CMYK, HSB и др.). Закономерности цветовых гармоний и их виды. Зрительно-психологические свойства цвета. Базовые принципы графического дизайна. Специфика применения компьютерной графики в визуализации экологической информации.

Тема 3. Создание информационных и презентационных материалов в области экологии средствами статичной компьютерной графики

Источники данных и основные этапы анализа экологической информации. Основные виды статичного отображения экологической информации. Табличная форма представления информации. Диаграммы-линии (графики), диаграммы-области, столбчатые, круговые, радиальные и др. типы диаграмм. Инфографика и её применение в экологии. Оформительская стилистика научных докладов. Разработка мультимедийной научной

презентации: структура, содержание, оформление. Использование офисных пакетов приложений (Microsoft Office, Libre Office и др.) для визуализации экологической информации в форме таблиц, схем и диаграмм, подготовки мультимедийных научных презентаций. Использование редакторов компьютерной графики для создания информационных и презентационных материалов в области экологии.

Тема 4. Визуализация пространственных данных в экологии

Общие принципы визуализации пространственных данных. Экологическое картографирование. Классификация экологических карт. Картографические способы изображения, применяемые в экологическом картографировании. Разработка и оформление экологических карт в редакторах векторной графики. Использование ГИС-технологий в визуализации экологической информации (ГИС ArcGIS, QGIS и др.). Отображение графических данных в трехмерном виде и их программная реализация.

Тема 5. Использование компьютерной анимации в экологии

Понятие и основные принципы анимации. Современные технологии создания компьютерной анимации. Обзор наиболее распространенных программ для создания различных видов анимации и возможности их использования в экологии. Специфика 2D и 3D анимации. Картографическая анимация. Основные виды и типы картографической анимации в экологии. Приёмы компьютерной анимации в программах растровой графики Adobe Photoshop и векторной графики Adobe Illustrator. Возможности анимации в некоторых ГИС-программах.

Тема 6. Современные направления в области визуализации экологической информации

Ресурсы интернета и возможности их использования для визуализации экологической информации. Понятие Веб 2.0. Отличительные особенности и примеры сервисов Веб 2.0. Сервисы для создания и публикации презентационных материалов, интеллект-карт, облаков тегов, инфографики и др. Веб-картографические сервисы. Возможности использования сервисов Веб 2.0 для визуализации экологической информации. Маркетинг в социальных сетях (Social Media Marketing, SMM) и возможности его использования организациями и учреждениями в области экологии и природопользования. SMM-стратегия запуска, продвижения и присутствия официального сообщества в социальных сетях. Виды контента. Визуальная стилистика сообщества. Анализ эффективности SMM в экологии. Примеры использования социальных сетей как информационной среды в научно-исследовательской работе, практической деятельности и образовании в области экологии и природопользования. Перспективные направления в области визуализации

экологической информации. Экологическое просвещение населения.
Международный опыт в области визуализации экологической информации.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф.СКОРИНЫ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ (дневная форма обучения)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСП	Формы контроля знаний
		лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Основы компьютерной визуализации экологической информации	2	2	-	-	-	-	Защита отчета по практической работе; Зачёт
2	Применение элементов и принципов графического дизайна в визуализации экологической информации	2	4	-	-	-	-	Защита отчета по практической работе; Зачёт
3	Создание информационных и презентационных материалов в области экологии средствами статичной компьютерной графики	2	6	-	-	-	-	Защита отчета по практической работе; Зачёт
4	Визуализация пространственных данных в экологии	2	6	-	-	-	-	Защита отчета по практической работе; Зачёт
5	Использование компьютерной анимации в экологии	-	6	-	-	-	2	Защита отчета по практической работе; Защита отчёта по УСП; Зачёт
6	Современные направления в области визуализации экологической информации	-	6	-	-	-	2	Защита отчета по практической работе Защита отчёта по УСП; Зачёт
		8	30	-	-	-	4	Зачёт

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ (заочная форма обучения)

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
1	Основы компьютерной визуализации экологической информации	Самостоятельное изучение						Зачёт
2	Применение элементов и принципов графического дизайна в визуализации экологической информации	2	2	-	-	-		Защита отчета по практической работе
3	Создание информационных и презентационных материалов в области экологии средствами статичной компьютерной графики	2	4	-	-	-		Защита отчета по практической работе Зачёт
4	Визуализация пространственных данных в экологии	Самостоятельное изучение						Защита отчета по практической работе; Зачёт
5	Использование компьютерной анимации в экологии	Самостоятельное изучение						Защита отчета по практической работе; Зачёт
6	Современные направления в области визуализации экологической информации	Самостоятельное изучение						Защита отчета по практической работе Контрольная работа Зачёт
		4	6	-	-	-		Зачёт

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф.СКОРИНЫ

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Примерный перечень практических работ

- 1 Возможности использования редакторов растровой и векторной графики в визуализации экологической информации.
- 2 Создание базы данных экологической информации
- 3 Использование офисных пакетов приложений для визуализации экологической информации в табличной и графической форме.
- 4 Разработка и создание мультимедийной научной презентации по экологической проблематике.
- 5 Разработка и оформление информационных и презентационных материалов в области экологии в редакторах растровой графики.
- 6 Разработка и оформление экологических карт в редакторах векторной графики.
- 7 Компьютерная визуализация экологической информации в ГИС – программах.
- 8 Создание компьютерной анимации в экологии.
- 9 Разработка и создание презентационных материалов, карт-историй, инфографики по экологии в сервисах Веб 2.0.
- 10 Анализ эффективности SMM в экологии.
- 11 Разработка и создание проекта по экологической проблематике (теме магистерской диссертации) с использованием ресурсов интернета.

Учебная программа УСП

Тема 5 Использование компьютерной анимации в экологии – 2 часа;

Тема 6 Современные направления в области визуализации экологической информации – 2 часа

Цели: сформировать достаточные знания по изученному учебному материалу на уровне узнавания; сформировать компетенции на уровне воспроизведения; сформировать компетенции на уровне применения полученных знаний.

Методические рекомендации по организации и выполнению УСП по дисциплине

«Компьютерная визуализация геоэкологической информации»

Для самостоятельного изучения выделяются следующие темы дисциплины:

- «Использование компьютерной анимации в экологии»;
- «Современные направления в области визуализации экологической информации».

Самостоятельное изучение данных тем преследует следующие цели:

- активизация учебно-познавательной деятельности обучающихся;

- формирование у обучающихся умений и навыков самостоятельного приобретения и обобщения знаний;
- формирование у обучающихся умений и навыков самостоятельного применения знаний на практике;
- содействие саморазвитию и самосовершенствованию обучаемых.

Виды заданий УСП с учетом модулей сложности

Тема: Использование компьютерной анимации в экологии

А. Задания, формирующие достаточные знания по изучаемому учебному материалу на уровне узнавания.

1. Составить пузырьковую анимированную диаграмму средствами MS Excel по представленным данным.

Б. Задания, формирующие компетенции на уровне воспроизведения.

1. Выбрать одну из актуальных геоэкологических проблем локального, регионального или глобального масштаба, информацию о которой можно представить в виде карты. Обосновать выбор проблемы.

2. Собрать информацию по основным показателям (не менее 5), характеризующим выбранную проблему и эффективность предпринимаемых мер по её решению (временная динамика показателей за период более 5 лет, структура, пространственная дифференциация и др.). Составить список использованных источников.

3. Представить собранную информацию в цифровом виде, удобном для компьютерной визуализации (файл Excel). Составить пузырьковые анимированные диаграммы средствами MS Excel, отображающие временную динамику рассматриваемых показателей. Отобразить информацию в виде диаграмм на картографической основе средствами инструмента 3D-карта. Создать ось воспроизведения, с помощью которой, используя данные на различные моменты времени, создать анимированный ролик изменения картографируемых показателей во времени. Этот ролик записать в формате mp4.

Тема: Современные направления в области визуализации экологической информации

А. Задания, формирующие достаточные знания по изучаемому учебному материалу на уровне узнавания.

1. Составить конспект лекций по данной теме на основе изучения специальной учебной литературы.

Б. Задания, формирующие компетенции на уровне воспроизведения.

1. Найти и отобрать актуальные информационные материалы (доклады, обзоры, отчеты, стратегии и др.) и ресурсы (сайты, интерактивные карты, веб-атласы и др.) геоэкологической проблематики национального (Республики Беларусь) и международного уровня.

2. Провести анализ использования методов компьютерной визуализации

геоэкологической информации в 4 источниках (2 – национальных и 2 – международных): выделить виды отображения информации, определить сферы их применения, выполняемые функции, сделать вывод об эффективности использования конкретных методов визуализации.

3. Анализ оформить в виде письменной работы с примерами иллюстраций из анализируемых источников.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф.СКОРИНЫ

Список литературы

Основная:

1 Немцова, Т. И. Компьютерная графика и WEB-дизайн: учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования / Т. И. Немцова, Т.В. Казанкова, А.В. Шнякин; ред. Л.Г. Гагарина. – Москва: Форум: ИНФРА-М, 2019. – 400 с.

2 Стурман, В. И. Экологическое картографирование: учебное пособие для студентов географических и экологических специальностей вузов / В. И. Стурман. – Москва: АСПЕКТ-ПРЕСС, 2003. – 251 с.

3 Раклов, В. П. Картография и ГИС: учебное пособие для вузов / В. П. Раклов. – Москва: Академический проект: Константа, 2011. – 126 с.

4 Растровая графика. Adobe Photoshop // Практикум по информатике. Компьютерная графика и WEB-дизайн: учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования / Т. И. Немцова, Ю. В. Назарова; ред. Л.Г. Гагарина. – Москва: Форум:ИНФРА-М, 2019. – С. 5–107.

5 Векторная графика. Coreldrow // Практикум по информатике. Компьютерная графика и WEB-дизайн: учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования / Т. И. Немцова, Ю. В. Назарова; ред. Л.Г. Гагарина. – Москва: Форум:ИНФРА-М, 2019. – С. 108–146.

6 Основы компьютерных технологий в образовании: учебное пособие: в 4 ч. / М-во обр. РБ, РИВШ БГУ; ред. Г.М. Троян. – Минск: РИВШ БГУ, 2002.

7 Кравченя, Э. М. Основы информатики, компьютерной графики и педагогические программные средства: учеб. пособие для студентов вузов педагогических специальностей / Э. М. Кравченя. – Минск: ТетраСистемс, 2004. – 355 с.

8 Летин, А. С. Компьютерная графика: учебное пособие для студентов вузов / А. С. Летин, О.С. Летина, И.Э. Пашковский; М-во обр. РФ. – Москва: ФОРУМ, 2007. – 256 с.

Дополнительная:

1 Соколов, А. С. Визуализация данных: виды научной графики / А. С. Соколов // Географія. – 2017. – № 4. – С. 3–12; № 5. – С. 3–11.

2 Соколов, А.С. ГИС-технологии: геоинформационная система Golden Software Surfer : практическое пособие / А.С. Соколов ; М-во образования Республики Беларусь, Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2017. – 46 с.

3 Винстон, У. Бизнес-моделирование и анализ данных. Решение актуальных задач с помощью Microsoft Excel / У. Винстон. – Санкт-Петербург; Москва; Екатеринбург; Воронеж: Питер, 2018. – 864 с.

4 Система динамических презентаций POWER POINT // Компьютерные информационные технологии: практикум для студ. заочной формы обучения / М.Н. Садовская, [и др.]. – Минск: БГЭУ, 2015. – С. 43-57.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название 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)
Инновационные технологии в области экологии и охраны окружающей среды	экологии	Утверждена без изменений	Рекомендовать к утверждению учебную программу в представленном варианте протокол № 10 от 14.05.2019 г.
Методы обработки экологических данных	экологии	Утверждена без изменений	Рекомендовать к утверждению учебную программу в представленном варианте протокол № 10 от 14.05.2019 г.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**
на ____ / ____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
экологии
(протокол № ____ от ____ 20__ г.)

Заведующая кафедрой
экологии
к.б.н., доцент

_____ О.В. Ковалёва

УТВЕРЖДАЮ

Декан геолого-географического факультета УО «ГГУ им. Ф. Скорины»
к.г.-м.н., доцент

_____ А.П. Гусев