

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учебно-методическое объединение по естественнонаучному образованию



УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра
образования Республики Беларусь

[Signature] И.А. Старовойтова

« *02* » _____ 2021 г.

Регистрационный № ТД-*G.643* /тип.

**Геоинформационные системы
в территориальном управлении и планировании**
Типовая учебная программа по учебной дисциплине для специальности
1-31 80 02 География
профилизация Инновационные геотехнологии

СОГЛАСОВАНО

Заместитель Председателя
Государственного комитета по
имуществу Республики Беларусь

[Signature] А.В. Литреев

« *22* » _____ 2020 г.

Председатель Учебно-
методического объединения
по естественнонаучному обра-
зованию

[Signature] Д.Г. Медведев

« *22* » _____ 2020 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

[Signature] С.А. Касперович

« *04* » _____ *02* _____ 2020 г.

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе Государственного
учреждения образования
«Республиканский институт высшей
школы»

[Signature] И.В. Титович

« *04* » _____ *02* _____ 2021 г.

Эксперт-нормоконтролер

[Signature] А.А. Дамисевич

« *17* » _____ *12* _____ 2020 г.

Минск 2020

Информация об изменениях размещается на сайтах:
<http://www.edustandart.by>
<http://www.nihe.bsu.by>

СОСТАВИТЕЛИ:

Д. А. Чиж, доцент кафедры почвоведения и геоинформационных систем факультета географии и геоинформатики Белорусского государственного университета, кандидат экономических наук, доцент;

А. С. Семенюк, старший преподаватель кафедры почвоведения и геоинформационных систем факультета географии и геоинформатики Белорусского государственного университета.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра геодезии и фотограмметрии факультета землеустройства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 11 от 28.03.2020 г.);

Ялтыхов В.В., доцент кафедры геодезии и геоинформационных систем учреждения образования «Полоцкий государственный университет», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой почвоведения и геоинформационных систем факультета географии и геоинформатики Белорусского государственного университета (протокол № 8 от «27» марта 2020 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 5 от «17» июня 2020 г.);

Научно-методическим советом по географии Учебно-методического объединения по естественному образованию (протокол № 4 от «22» апреля 2020 г.).

Ответственный за редакцию: Д.А. Чиж

Ответственный за выпуск: Д.А. Чиж

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В современном мире геоинформационные системы (ГИС) являются незаменимым и универсальным средством пространственного анализа. ГИС проникают во все научные области и сферы деятельности. Одним из важнейших направлений, где ГИС используются все более активно, является территориальное управление и планирование. ГИС являются эффективным инструментом пространственного анализа для планирования рационального использования земельных ресурсов, проведения межхозяйственного и внутрихозяйственного землеустройства, градостроительного проектирования, позволяют оформить результаты анализа в виде карт для схем землеустройства, генеральных и опорных планов городов и проектов детальной планировки. Учебная дисциплина «Геоинформационные системы в территориальном управлении и планировании» знакомит магистранта с основами пространственного ГИС-анализа и рассматривает примеры использования ГИС в землеустройстве и градостроительстве в Республике Беларусь.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием (магистра).

Учебная дисциплина относится к модулю «Геоинформационный анализ геоданных» (государственный компонент). Программа составлена с учетом межпредметных связей с учебными дисциплинами «Основы информационных технологий», «Программное геоинформационное обеспечение».

Целью учебной дисциплины является формирование знаний, умений и навыков в области пространственного ГИС-анализа и представлении его результатов в виде тематических карт в сфере территориального управления и планирования.

Основная **задача** изучения учебной дисциплины: освоение операций векторного и растрового ГИС-анализа, технологий трехмерного моделирования, а также компоновки и дизайна тематических карт в среде ГИС для целей землеустройства и градостроительного проектирования.

В результате освоения учебной дисциплины магистрант должен

знать:

- базовый понятийно-терминологический аппарат пространственного ГИС-анализа;
- классификацию методов растрового и векторного пространственного ГИС-анализа;
- методику проведения различных видов растрового и векторного ГИС-анализа для целей формирования землеустроительной и градостроительной документации;
- основные операции по трехмерному моделированию городской среды в ГИС;

уметь:

- выполнять операции растрового и векторного пространственного ГИС-анализа при формировании землеустроительной и градостроительной документации;
- формировать в среде ГИС схемы комплексной территориальной организации Республики Беларусь, областей, районов;
- создавать схемы землеустройства административных районов, генеральные и опорные планы населенных пунктов средствами ГИС;
- выполнять создание трехмерных моделей городской среды, осуществлять настройки их визуализации, создавать 3D- и 4D-анимацию;

владеть:

- методикой пространственного ГИС-анализа для землеустроительного и градостроительного проектирования.

Освоение учебной дисциплины «Геоинформационные системы в территориальном управлении и планировании» должно обеспечить формирование следующей углубленной профессиональной компетенции:

УПК-2. Быть способным использовать программный геоинформационный инструментарий при проведении научного геоинформационного анализа пространственных данных, применять его при решении исследовательских задач территориального управления и планирования.

Рекомендуется использовать, помимо традиционных, активные формы и методы обучения, в частности: мультимедиа-средства; элементы проблемного обучения; элементы творческого характера на занятиях и при выполнении самостоятельной работы; метод анализа конкретных ситуаций, метод проектов, а также рейтинговую систему оценки знаний.

Типовая программа по учебной дисциплине «Геоинформационные системы в территориальном управлении и планировании» разработана для специальности 1-31 80 02 «География» (профилизация «Инновационные геотехнологии»).

В соответствии с типовым учебным планом по специальности 1-31 80 02 «География» на изучение учебной дисциплины отводится 208 часов, в том числе 82 аудиторных часа. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 22 часа, лабораторные занятия – 60 часов (из них 30 часов – с использованием дистанционных образовательных технологий). Трудоемкость учебной дисциплины составляет 6 зачетных единиц. Рекомендуемая форма текущей аттестации – зачет.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Названия разделов, тем	Распределение часов по видам занятий		
	Всего	Лекции	Лабораторные занятия
Раздел 1. Основы пространственного ГИС-анализа.	6	6	
1.1. Основы векторного ГИС-анализа.	4	4	
1.2. Основы растрового ГИС-анализа. Трехмерное моделирование в ГИС.	2	2	
Раздел 2. Использование пространственного ГИС-анализа при подготовке землеустроительной документации.	38	8	30
2.1. Теоретические основы землеустройства.	4	4	
2.2. Землеустроительная документация.	2	2	
2.3. Прогнозирование и планирование использования и охраны земельных ресурсов.	32	2	30
Раздел 3. Использование пространственного ГИС-анализа при подготовке градостроительной документации.	38	8	30 (ДО)
3.1. Теоретические основы градостроительства.	2	2	
3.2. Планировка поселений и территорий.	2	2	
3.3. Планировочная структура города.	2	2	
3.4. Градостроительная документация.	32	2	30 (ДО)
ИТОГО	82	22	60

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ 1. Основы пространственного ГИС-анализа.

Тема 1.1. Основы векторного ГИС-анализа.

Введение в пространственный ГИС-анализ. Основные виды векторного ГИС-анализа: элементарный пространственный анализ, пространственная статистика, расширенный пространственный анализ, сетевой анализ.

Тема 1.2. Основы растрового ГИС-анализа. Трехмерное моделирование в ГИС.

Основные виды растрового ГИС-анализа: интерполяция растра, анализ гипсометрических поверхностей, анализ плотности и расстояний на основе растров, использование функций картографической растровой алгебры. Основные операции трехмерного моделирования в ГИС.

РАЗДЕЛ 2. Использование пространственного ГИС-анализа при подготовке землеустроительной документации.

Тема 2.1. Теоретические основы землеустройства.

Понятие и содержание землеустройства. Виды и объекты землеустройства. Межхозяйственное землеустройство. Внутрихозяйственное землеустройство.

Тема 2.2. Землеустроительная документация.

Землеустроительная документация. Нормативно-правовое обеспечение землеустроительного проектирования. Сбор исходных пространственных данных для землеустроительного проектирования. Особенности использования пространственного ГИС-анализа для целей землеустроительного проектирования.

Тема 2.3. Прогнозирование и планирование использования и охраны земельных ресурсов.

Общие вопросы прогнозирования и планирования использования земельных ресурсов. Схема землеустройства административного района. Использование ГИС-технологий при разработке схемы землеустройства административного района.

РАЗДЕЛ 3. Использование пространственного ГИС-анализа при подготовке градостроительной документации.

Тема 3.1. Теоретические основы градостроительства.

Понятия «градостроительство», «градостроительная деятельность». Объекты градостроительной деятельности.

Тема 3.2. Планировка поселений и территорий.

Типы и формы расселения. Виды населенных мест. Планировка поселений и территорий. Основной ГИС-инструментарий, применяемый при градостроительном проектировании.

Тема 3.3. Планировочная структура города.

Понятие планировочной структуры города. Функционально-планировочная организация города. Планировочное зонирование городской территории. Современные градостроительные концепции: зеленый город, медленный город, «город для жизни».

Тема 3.4. Градостроительная документация.

Градостроительная документация. Стадийность ее подготовки. Нормативно-правовое обеспечение градостроительного проектирования. Использование ГИС-технологий при разработке схем комплексной территориальной организации Республики Беларусь, областей, районов. Функции пространственного ГИС-анализа при разработке генеральных и опорных планов городских территорий. Государственный градостроительный кадастр как многоцелевая ГИС.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Рекомендуемая литература

Основная

1. Курлович, Д.М. ГИС-анализ и моделирование : учеб.-метод. пособие / Д.М. Курлович. – Минск : БГУ, 2018. – 150 с.
2. Землеустройство : учеб. пособие / Д.А. Чиж, Н.В. Клебанович. – Минск : БГУ, 2011. – 208 с.
3. Иодо, И.А. Основы градостроительства и территориальной планировки: учебник для вузов / И.А. Иодо, Г.А. Потаев. – Минск : УниверсалПресс, 2003. – 216 с.

Дополнительная

4. Основы геоинформатики. Учебное пособие для студ. вузов в 2-х книгах / Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др.; под ред. В.С. Тикунова. — М. : Издательский центр «Академия», 2004.
5. ДеМерс, М.Н. Географические информационные системы. Основы / Пер. с англ. – М. : Дата+, 1999.
6. Шипулин, В.Д. Основные принципы геоинформационных систем. Учебное пособие. – Харьков, 2010.
7. Миами, М. ArcMap. Руководство пользователя. Части I и II / ESRI: Перевод «Дата+». – М. : Дата+, 2001.
8. ArcCatalog. Руководство пользователя / ESRI: Перевод «Дата+». – М. : Дата+, 2001.
9. ArcToolbox. Руководство пользователя / ESRI: Перевод «Дата+». – М. : Дата+, 2002.
10. Редактирование в ArcMap / ESRI: Перевод «Дата+». – М. : Дата+, 2002.
11. Построение баз геоданных / ESRI: Перевод «Дата+». – М. : Дата+, 2001.
12. Работа с базами геоданных. Упражнения / ESRI: Перевод «Дата+». – М. : Дата+, 2002.
13. Маккой, Дж. ArcGIS 9. Spatial Analyst. Руководство пользователя. М. : Дата+, 2004.
14. Bratt, S., Booth, B. ArcGIS 9. Using 3D Analyst. – Redlands : ESRI, 2004.
15. McCoy, J. Геообработка в ArcGIS / ESRI: Перевод «Дата+». – М. : Дата+, 2003.
16. Geostatistical Analyst. Руководство пользователя / ESRI: Перевод «Дата+». – М. : Дата+, 2003.
17. ArcGIS Survey Analyst. Руководство пользователя / ESRI: Перевод «Дата+». – М. : Дата+, 2003.
18. Using ArcGIS Tracking Analyst / ESRI: Перевод «Дата+». – М. : Дата+, 2004.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Контроль качества знаний по дисциплине «Геоинформационные системы в территориальном управлении и планировании» и средства диагностики устанавливаются УВО в соответствии с образовательным стандартом, нормативными документами Министерства образования Республики Беларусь, а также методическими рекомендациями УМО.

Для текущего контроля качества усвоения знаний магистрантами рекомендуется использовать следующие диагностические формы:

- устный опрос;
- оценивание участия в учебной дискуссии;
- оценивание тестовых заданий;
- устная защита отчетов по аудиторным лабораторным занятиям;
- оценивание на основе проектного метода.

Итоговая оценка знаний магистранта производится по 10-балльной шкале и формируется на основе документов:

1. Правил проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования (Постановление Министерства образования Республики Беларусь № 53 от 29 мая 2012 г.);

2. Критерии оценки знаний и компетенций студентов по 10-балльной шкале (Письмо Министерства образования от 22.12.2003 г. № 21-04-1/105).

Формой текущей аттестации по дисциплине «Геоинформационные системы в территориальном управлении и планировании» типовым учебным планом предусмотрен зачет.

Формирование оценки за текущую успеваемость:

- тестовые задания – 20 %;
- отчеты – 40 %;
- проекты – 40 %.

Рейтинговая оценка по дисциплине рассчитывается на основе оценки текущей успеваемости и зачетной оценки с учетом их весовых коэффициентов:

- оценка за текущую успеваемость – 40 %;
- зачетная оценка – 60 %.

Примерная тематика лабораторных занятий

Лабораторная работа № 1. Создание карты современного использования земель административного района (4 ч.)

В среде ГИС создать карту современного использования земель для схемы землеустройства административного района.

Лабораторная работа № 2. Создание карты дорожной сети административного района (2 ч.)

В среде ГИС создать карту дорожной сети для схемы землеустройства административного района.

Лабораторная работа № 3. Создание карты системы расселения административного района (4 ч.)

В среде ГИС создать карту населенных пунктов для схемы землеустройства административного района.

Лабораторная работа № 4. Создание карты экологического каркаса административного района (4 ч.)

В среде ГИС создать карту особо охраняемых природных территорий и связывающих их экологических коридоров для схемы землеустройства административного района.

Лабораторная работа № 5. Создание карты туристско-рекреационного потенциала административного района (4 ч.)

В среде ГИС создать карту туристических объектов и рекреационных зон для схемы землеустройства административного района.

Лабораторная работа № 6. Создание карты ограничений использования земель административного района (4 ч.)

В среде ГИС создать карту ограничений использования земель для схемы землеустройства административного района.

Лабораторная работа № 7. Создание карты перспективного использования земель административного района (4 ч.)

В среде ГИС создать карту перспективного использования земель для схемы землеустройства административного района.

Лабораторная работа № 8. Анализ схемы землеустройства административного района (4 ч.)

Представить в виде отчета анализ ряда карт, созданных для схемы землеустройства административного района: охарактеризовать состояние земельного фонда, наличие природных и трудовых ресурсов, оценить имеющуюся транспортную инфраструктуру, сформировать предложения по совершенствованию территориальной организации хозяйства в связи с перспективами развития района.

**Примерный перечень заданий для лабораторных работ
дистанционной формы обучения магистрантов,
размещенных на образовательном портале LMS Moodle**

Лабораторная работа № 9. Формирование мозаики космоснимков городских территорий (2 ч.)

Выбрать город для создания градостроительного ГИС-проекта и сформировать мозаику космоснимков городских территорий необходимого разрешения в программе SAS. Планета.

(Форма контроля – проверка отчета и ГИС-проекта).

Лабораторная работа № 10. Создание слоя улично-дорожной сети (2 ч.)

На основе доступных в сети Интернет цифровых слоев OpenStreetMap создать в среде ГИС слой улично-дорожной сети города.

(Форма контроля – проверка отчета и ГИС-проекта).

Лабораторная работа № 11. Функциональное зонирование городских территорий (2 ч.)

На основе мозаики космоснимков и цифровых слоев OpenStreetMap создать в среде ГИС слой функционального зонирования города.

(Форма контроля – проверка отчета и ГИС-проекта).

Лабораторная работа № 12. Создание слоев объектов социальной инфраструктуры (2 ч.)

На основе цифровых слоев OpenStreetMap создать в среде ГИС слои объектов социальной инфраструктуры: продовольственных и хозяйственных магазинов, многофункциональных торговых центров, автобусных остановок, аптек, парков и скверов, банков, поликлиник, школ и детских садов.

(Форма контроля – проверка отчета и ГИС-проекта).

Лабораторная работа № 13. Расчет зон доступности объектов социальной инфраструктуры посредством операций сетевого анализа (2 ч.)

На основе цифрового слоя улично-дорожной сети рассчитать в среде ГИС с помощью инструментов сетевого анализа зоны пешеходной доступности объектов социальной инфраструктуры.

(Форма контроля – проверка отчета и ГИС-проекта).

Лабораторная работа № 14. Оценка географической доступности объектов социальной инфраструктуры (2 ч.)

На основе цифрового слоя зон пешеходной доступности объектов социальной инфраструктуры оценить географическую доступность объектов социальной инфраструктуры для каждого квартала жилой застройки в городе по формуле, результат оценки представить в виде карты.

(Форма контроля – проверка отчета и ГИС-проекта).

Лабораторная работа № 15. Расчет санитарно-защитных зон с помощью инструментов анализа близости (2 ч.)

На основе цифровых слоев OpenStreetMap и нормативных документов рассчитать в среде ГИС с помощью инструментов анализа близости буферные зоны вокруг промышленных предприятий и крупных транспортных артерий, в пределах которых действуют ограничения на ведение градостроительной деятельности.

(Форма контроля – проверка отчета и ГИС-проекта).

Лабораторная работа № 16. Дешифрирование древесно-кустарниковой растительности городских территорий (2 ч.)

Провести дешифрирование древесно-кустарниковой растительности городских территорий на мозаике космоснимков в среде ГИС с помощью инструментов классификации изображений.

(Форма контроля – проверка отчета и ГИС-проекта).

Лабораторная работа № 17. Анализ озелененности жилых зон (2 ч.)

На основе цифрового слоя древесно-кустарниковой растительности рассчитать коэффициент озелененности для каждого квартала жилой застройки в городе, результат представить в виде карты.

(Форма контроля – проверка отчета и ГИС-проекта).

Лабораторная работа № 18. Планирование экологического каркаса городских территорий (2 ч.)

На основе цифровых слоев OpenStreetMap создать в среде ГИС слой зеленых зон – ядер экологического каркаса и предложить расположение экологических коридоров, связывающих зеленые зоны города в единую сеть, результат представить в виде карты.

(Форма контроля – проверка отчета и ГИС-проекта).

Лабораторная работа № 19. Планирование новых объектов транспортной инфраструктуры (2 ч.)

Проанализировать современное состояние улично-дорожной сети города и предложить расположение новых объектов транспортной инфраструктуры, результат представить в виде карты.

(Форма контроля – проверка отчета и ГИС-проекта).

Лабораторная работа № 20. Планирование новых объектов социальной инфраструктуры (2 ч.)

Проанализировать географическую доступность объектов социальной инфраструктуры города и предложить расположение новых объектов социальной инфраструктуры, результат представить в виде карты.

(Форма контроля – проверка отчета и ГИС-проекта).

Лабораторная работа № 21. Планирование изменений в функциональном зонировании городских территорий (2 ч.)

Проанализировать функциональное зонирование городских территорий и предложить изменения в нем, результат представить в виде карты.

(Форма контроля – проверка отчета и ГИС-проекта).

Лабораторная работа № 22. Разработка концепции пространственного развития города (4 ч.)

Проанализировать созданные в предыдущих работах карты и разработать концепцию пространственного развития города, результат представить в виде карты.

(Форма контроля – проверка отчета и ГИС-проекта).

Описание инновационных подходов и методов преподавания учебной дисциплины

При организации образовательного процесса по изучению учебной дисциплины «Геоинформационные системы в территориальном управлении и планировании» рекомендуется использовать практико-ориентированные подходы, методы: учебной дискуссии, проектного обучения, анализа конкретных ситуаций (кейс-метод) и др.

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

Метод проектного обучения предполагает: способ организации учебной деятельности магистрантов, развивающий актуальные для учебной и профессиональной деятельности навыки планирования, самоорганизации, сотрудничества и предполагающий создание собственного продукта; приобретение навыков для решения исследовательских, творческих, социальных, предпринимательских и коммуникационных задач.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

Для организации самостоятельной работы магистрантов по учебной дисциплине рекомендуется использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (учебно-программные материалы, методические указания по выполнению лабораторных работ; материалы текущего контроля и текущей аттестации, позволяющие определить соответствие учебной деятельности обучающихся требованиям образовательных стандартов высшего образования и учебно-программной документации, вопросы для подготовки к зачету, список рекомендуемой литературы). Самостоятельное усвоение учебного материала дополняется профессиональным содержанием с помощью проектного метода. Проектный метод совместно с кейс-методом служит для закрепления пройденного материала посредством применения теоретических знаний и навыков работы в среде ГИС в территориальном управлении и планировании на примере конкретного административного района, города и др.

Эффективность самостоятельной работы магистрантов проверяется в ходе текущего и итогового контроля знаний. Для общей оценки качества усвоения магистрантами учебного материала рекомендуется использование рейтинговой системы.