

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям

Здрок О.Н.
«25» _____ 2020 г.

Регистрационный № УД- 8185 уч.

ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В ГЕОЛОГИИ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

**1-51 01 01 Геология и разведка месторождений
полезных ископаемых**

2020 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта 1-51 01 01-2013 и учебного плана № I 51-004/уч. от 30.06.2013

СОСТАВИТЕЛИ:

Курлович Д.М., доцент кафедры почвоведения и геоинформационных систем Белорусского государственного университета, кандидат географических наук, доцент;

Сазонов А.А., старший преподаватель кафедры почвоведения и геоинформационных систем Белорусского государственного университета;
Семенюк А.С., старший преподаватель кафедры почвоведения и геоинформационных систем Белорусского государственного университета

РЕЦЕНЗЕНТ:

Андреева В.Л., доцент кафедры географии и методики преподавания географии факультета естествознания Белорусского государственного педагогического университета им. М. Танка, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ

Кафедрой почвоведения и геоинформационных систем
(протокол № 10 от 24.04.2020);

Научно-методическим Советом БГУ
(протокол № 5 от 17.06.2020).

Заведующий кафедрой



Н.В.Клебанович

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «ГИС-технологии в геологии» составлена с учетом требований следующих нормативных и методических документов:

1. Образовательный стандарт Республики Беларусь «Высшее образование. Первая ступень». Специальность 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых», утвержден постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 30.08.2013 № 88;

2. Учебный план по специальности 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых», утвержденный ректором 30.06.2013 г. (регистрационный № I 51-004/уч.).

3. Порядок разработки и утверждения учебных программ и программ практики для реализации содержания образовательных программ высшего образования, утвержденный Министром образования Республики Беларусь от 27 мая 2019 г.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – сформировать у студентов знания, умения и навыки в области применения современных географических информационных систем (ГИС) в геологических исследованиях.

Задачи учебной дисциплины:

1. освоение базового понятийно-терминологического аппарата ГИС;
2. формирование навыков оперирования геологическими пространственными данными в виде моделей ГИС;
3. изучение технологий и операции анализа и моделирования геоданных геологического характера в среде ГИС.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина относится к циклу дисциплин специализаций компонента учреждения высшего образования.

Связи с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Программа составлена с учетом межпредметных связей с учебной дисциплиной «Общая картография».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «ГИС-технологии в геологии» должно обеспечить формирование следующих академических 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-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

профессиональные компетенции:

ПК-1. Проводить региональные геологические исследования, геолого-поисковые работы, геофизические, гидрогеологические и инженерно-геологические съёмки, разрабатывать рекомендации по их выполнению.

ПК-3. Исследовать научно-методические проблемы в области региональной геологии, геотектоники, гидрогеологии и инженерной геологии.

ПК-5. Выявлять и диагностировать проблемы недропользования и охраны геологической среды, проводить эколого-геологическое прогнозирование.

ПК-10. Организовывать и проводить гидрогеологические и инженерно-геологические съёмки, а также природоохранные работы при разработке месторождений полезных ископаемых.

ПК-13. Разрабатывать геологические и технические задания и проекты на проведение геологической съёмки, перспективные в прогнозно-минералогическом отношении площади и объекты с учетом результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

ПК-14. Анализировать геологическое строение территории и выяснять ее перспективы в отношении залежей месторождений полезных ископаемых на основе использования методов дистанционного зондирования Земли.

ПК-15. Обоснованно организовывать полевые геолого-съёмочные партии и отряды и обеспечивать их автотранспортом и необходимыми техническими средствами: буровыми станками, геофизическими и геофизическими приборами, системами спутниковой геологической привязки, и др.

ПК-23. Участвовать в составлении геологических отчетов и графических приложений к ним (карты, разрезы и т. п.), осуществлять подготовку научных статей, монографий и заявок на изобретения.

ПК-30. Осуществлять подготовку инженеров-геологов в сфере высшего образования; устанавливать контакты с геологическими организациями с целью обеспечения их квалифицированными кадрами.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- базовый понятийно-терминологический аппарат ГИС;
- аппаратно-программные средства ГИС;
- принципы построения и работы с основными моделями цифрового представления пространственных геологических данных в ГИС;
- основные направления применения ГИС в геологии;

уметь:

- создавать геоданные геологического характера в среде ГИС;

- выполнять анализ и моделирование геологических данных в ГИС;
- владеть:**
- методами ввода в среду ГИС геологических геоданных, полученных из различных источников.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 5 семестре для очной формы получения высшего образования. Всего на изучение учебной дисциплины «ГИС-технологии в геологии» отведено 100 часов, в том числе 62 аудиторных часов, из них:

- лекции – 10 часов, лабораторные занятия – 46 часов, управляемая самостоятельная работа – 6 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 2,5 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации – зачет в 5 семестре.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Общее представление о ГИС. Ввод геологической информации в ГИС

Определение ГИС, как набор подсистем ее образующих. Подсистема ввода данных. Подсистема хранения и редактирования. Подсистема анализа. Подсистема вывода.

Аппаратно-программные средства ГИС.

Технологии ввода геологических пространственных данных в ГИС, источники данных для ГИС.

Тема 2. Модели цифрового представления геологических пространственных данных в ГИС. Особенности хранения геологической информации в ГИС

Растровая модель цифрового представления геологических пространственных данных в ГИС. Геопривязка растровых изображений геологического характера.

Векторная модель цифрового представления геологических пространственных данных в ГИС. Геореляционные, топологические и объектно-ориентированные векторные модели. Особенности векторизации геологических данных. Формирование баз геоданных геологического характера.

GRID модель цифрового представления геологических пространственных данных в ГИС. Особенности разработки интерполяционных моделей для геологии.

TIN модель цифрового представления геологических пространственных данных в ГИС. Трехмерное моделирование геологического пространства в ГИС.

Тема 3. Геоинформационный анализ геологических данных

Общее представление о ГИС-анализе. Основные операции векторного ГИС-анализа, используемые в геологии (картометрические измерения, пространственная статистика, оверлейные операции, анализ близости, переклассификация, генерализация).

Основные операции растрового ГИС-анализа, используемые в геологии (интерполяция, анализ интерполяционных поверхностей, использование функций картографической растровой алгебры, автоматизированное дешифрирование растров).

Тема 4. Вывод геологической информации из среды ГИС

Этапы компоновки и оформления геоинформационных проектов геологической тематики для печати на бумажный носитель или в растровый формат в виде электронной карты.

Особенности публикации геологических ГИС-проектов в среду программ-вьюверов. Создание геологических веб-карт.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | | Количество часов УСР | Форма контроля знаний |
|---------------------|---|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|-------------------------|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | Всего по дисциплине | 10 | | | 46 | | 6 | |
| 1 | Общее представление о ГИС. Ввод геологической информации в ГИС | 2 | | | 8 | | | тестирование, отчеты по лабораторным работам |
| 2 | Модели цифрового представления геологических пространственных данных в ГИС. Особенности хранения геологической информации в ГИС | 4 | | | 20 | | | тестирование, отчеты по лабораторным работам |
| 3 | Геоинформационный анализ геологических данных | 2 | | | 8 | | | тестирование, отчеты по лабораторным работам |
| 4 | Вывод геологической информации из среды ГИС | 2 | | | 10 | | 6 | тестирование, отчеты по лабораторным работам, индивидуальный ГИС-проект |

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. ГИС-технологии: методические рекомендации к выполнению лабораторных работ / И.А. Красовская, А.Н. Галкин, Д.М. Курлович. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2016. – 54 с.
2. Курлович, Д.М. Геоинформационные технологии. Лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие / Д.М. Курлович, Н.В. Жуковская, О.М. Ковалевская. – Минск : БГУ, 2015. – 160 с.
3. Красовская, И.А. ГИС-технологии : курс лекций / И.А. Красовская, Д.М. Курлович, А.Н. Галкин. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2015. – 52 с.

Перечень дополнительной литературы

1. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов / Баранов Ю.Б., Берлянт А.М., Капралов Е.Г. и др. – М. : ГИС Ассоциация, 1999. – 205 с.
2. ГИС-технологии: методические рекомендации к выполнению лабораторных работ: в 2 ч. / сост.: И.А. Красовская, Д.М. Курлович, Н.В. Жуковская, О.М. Ковалевская. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2015. – Ч. 1. – 51 с.
3. ГИС-технологии: методические рекомендации к выполнению лабораторных работ: в 2 ч. / сост.: И.А. Красовская, Д.М. Курлович, Н.В. Жуковская, О.М. Ковалевская. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2015. – Ч. 2. – 55 с.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Оценка степени усвоения теоретического материала проверяется путем регулярного тестирования.

Для оценки степени выполнения лабораторных работ студенты готовят письменный отчет, который проверяется преподавателем.

В рамках проведения УСР студенты готовят индивидуальный ГИС-проект.

Формой текущей аттестации по дисциплине «ГИС-технологии в геологии» учебным планом предусмотрен зачет.

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.

Примерные весовые коэффициенты, определяющие вклад текущего контроля знаний и текущей аттестации в рейтинговую оценку:

Формирование оценки за текущую успеваемость:

- тестирование по темам – 40 %;
- отчеты по лабораторным работам, индивидуальный ГИС-проект – 60 %;

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

Методика формирования итоговой оценки

Итоговая оценка формируется на основе 3-х документов:

1. Правила проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования (Постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 29.05.2012 г. N 53).

2. Положение о рейтинговой системе оценки знаний студентов по дисциплине в БГУ (Приказ ректора БГУ № 189–ОД от 31.03.2020).

3. Критерии оценки знаний студентов по 10-бальной шкале (Письмо Министерства образования Республики Беларусь №21-04-01/105 от 22.12.2003).

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Тема № 4. Вывод геологической информации из среды ГИС

Тематика УСР – создание в среде ГИС ArcGIS индивидуального ГИС-проекта геологической тематики – 6 часов.

Студент выбирает конкретную тематику персонального ГИС-проекта, выполняет поиск или создание собственными силами исходных данных для выполнения проекта, производит построение моделей представления данных, выполняет аналитические пространственные операции, осуществляет дизайн и компоновку готового проекта.

Форма контроля – индивидуальный ГИС-проект.

Примерная тематика лабораторных занятий

Занятие № 1. Базовые принципы работы в ГИС ArcGIS (4 часа).

Занятие № 2. Подготовка сканированной геологической информации для ввода в среду ГИС (4 часа).

Занятие № 3. Геопривязка растровых изображений геологического характера в ГИС ArcGIS (4 часа).

Занятие № 4. Создание базы геологических геоданных в ArcGIS. Создание векторных объектов, проверка топологии, символизация векторных геоданных (6 часов).

Занятие № 5. Автоматическая векторизация растровых изображений рельефа для создания ЦМР в ГИС ArcGIS (4 часа).

Занятие № 6. Создание интерполяционных GRID-моделей геологических полей в ГИС ArcGIS. Трехмерное моделирование геологической среды в ГИС ArcGIS (6 часов).

Занятие № 7. Векторный анализ геологических данных в ГИС ArcGIS (4 часа).

Занятие № 8. Растровый анализ геологических данных в ГИС ArcGIS (4 часа).

Занятие № 9. Компонировка и оформление геологических карт в ГИС ArcGIS (6 часов).

Занятие № 10. Создание геологических веб-карт в ГИС Online (4 часа).

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используются:

практико-ориентированный подход, который предполагает:

- освоение содержания образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;
- ориентацию на генерирование идей, развитие предпринимательской культуры;
- использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

метод проектного обучения, который предполагает:

- способ организации учебной деятельности студентов, 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

При изучении учебной дисциплины «ГИС-технологии в геологии» рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашнего задания;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- научно-исследовательские работы;
- подготовка к участию в конференциях и конкурсах.

Эффективность самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего и итогового контроля знаний. Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала используется рейтинговая система.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

| 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) |
|---|------------------|--|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

**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
(протокол № ____ от _____ 20_ г.)

Заведующий кафедрой
д. с.-х. н., профессор _____

Н.В. Клебанович

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
к. г. н., доцент _____

Д.М. Курлович