

# БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А. Д. Гелестик

10.05.2017

(дата утверждения)

Регистрационный № УД

844/уч.



## ЦИФРОВЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

**Учебная программа по учебной дисциплине  
для специальности:**

1-56 02 02 Геоинформационные системы (по направлениям),  
направления специальности:

(1-56 02 02-01 Геоинформационные системы (земельно-кадастровые))

(1-56 02 02-02 Геоинформационные системы (специальные))

Минск 2017

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-56 02 02-2015 и учебных планов I 56-006/уч. от 29.05.2015, I 56-007/уч. от 20.05.2015.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

Ковалевская О.М., старший преподаватель кафедры почвоведения и земельных информационных систем Белорусского государственного университета

**Рекомендована к утверждению:**

Кафедрой почвоведения и земельных информационных систем Белорусского государственного университета (протокол № 5 от 24.01.2017);

Учебно-методической комиссией географического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 6 от 22.02.2017);

## I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В настоящее время успешное функционирование любого предприятия или учреждения невозможно без специализированной системы ввода, хранения и обработки информации, от которой во многом зависит эффективность работы. Современные системы управления базами данных требуют как изучения основных теоретических положений, практических методов и средств построения цифровых баз данных, так и решения вопросов их функционирования, администрирования и сопровождения.

Учебная программа по учебной дисциплине «Цифровые базы данных» разработана для студентов учреждений высшего образования в соответствии с требованиями образовательного стандарта. Особое внимание уделяется реляционным и объектно-ориентированным (постреляционным) базам данных и соответствующим им СУБД, стандартному языку запросов к реляционным СУБД – SQL, методам представления сложных структур и моделей данных средствами реляционной СУБД, структуре и функциональности цифровых баз геоданных в различных программных средах.

Учебная дисциплина «Цифровые базы данных» входит в цикл специальных дисциплин (курсы по выбору).

Учебная дисциплина «Цифровые базы данных» предполагает наличие у студентов сформированных компетенций по следующим дисциплинам: «Геоинформатика», «Введение в ГИС», «Аппаратно-программные средства ГИС», «ГИС-операции и технологии», «Источники данных для ГИС».

*Цель изучения* учебной дисциплины – формирование знаний, умений и навыков в области проектирования, создания, управления и использования цифровых баз данных.

*Задачи изучения* учебной дисциплины: освоение теоретических и методических основ моделей данных и СУБД, ее аппаратно-программного обеспечения, принципов формирования и управления базами геоданных, особенностей выполнения математико-статистической обработки геоданных, операций с основными моделями представления пространственных данных в геоинформационной среде.

*Студент должен знать:*

- основные модели структур данных (списки, иерархии, отношения, сетевые структуры);
- методику формирования баз географических данных;
- основные модели данных;
- базовые понятия и методы анализа пространственных данных с помощью математико-статистических программных приложений;
- понимать основные этапы жизненного цикла баз данных, поддержки и сопровождения, знать методику резервного копирования данных.

*Студент должен уметь:*

- выполнять первичный системный анализ цифровых геоданных;

- проектировать и создавать базы данных пространственной информации и управлять ими;
- выполнять математико-статистическую обработку географических данных;
- уметь реализовывать на практике сложные структуры данных (списки, иерархии, сети) средствами реляционной СУБД.

*Студент должен владеть:*

- математико-статистическими и геоинформационными методами обработки пространственных данных с помощью компьютерных систем.

В соответствии с образовательным стандартом учебная дисциплина «Цифровые базы данных» подразумевает формирование у студентов ряда компетенций:

*академические компетенции специалиста:*

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

*в научно-исследовательской деятельности:*

- ПК-3. Проводить анализ результатов полевых и экспериментальных исследований и измерений, оценивать их достоверность и осуществлять математическую обработку.
- ПК-7. Применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в кадастре, оценке земель, землеустройстве, почвоведении, геохимии, экологии и других науках, связанных с пространственной информацией.
- ПК-8. Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки пространственной и иной информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией.

*в проектно-исследовательской деятельности:*

- ПК-11. Применять дистанционные аэрокосмические методы исследования для создания и использования ГИС прикладного назначения для отраслей природопользования.
- ПК-12. Строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений в экономике, расселении населения и социальной деятельности, проектировать социально-экономическую деятельность в области рационального природопользования.
- ПК-14. Выполнять анализ и математическую обработку результатов полевых, дистанционных и экспериментальных исследований в области наук о Земле.

*в контрольно-экспертной деятельности:*

- ПК-17. Организовывать и проводить мониторинг окружающей среды, проводить паспортизацию земельных участков, объектов недвижимости, социально-экономических объектов, поселений и территорий.
- ПК-18. Проектировать геоинформационные системы для контроля за состоянием и использованием земель и других объектов природопользования.

*в организационно-управленческой деятельности:*

- ПК-25. Анализировать и оценивать собранные данные, решать исследовательские и производственные задачи с использованием методов комплексного системного анализа.
- ПК-30. Пользоваться глобальными информационными ресурсами для решения научно-производственных задач природопользования.

*в инновационной деятельности:*

- ПК-38. Знать современные проблемы природопользования, определять цели инновационной деятельности и способы их достижения.
- ПК-39. Разрабатывать и применять методы анализа и организации внедрения инноваций.

В соответствии с учебным планом на изучение учебной дисциплины «Цифровые базы данных» отводится 84 часа, в том числе аудиторных – 42 часа, из них на лекции – 10 часов, лабораторные занятия – 28 часов, УСП – 4 часа. Завершается изучение дисциплины зачетом в 5 семестре. Форма получения высшего образования – дневная.

## II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### 1. Основы проектирования баз данных

1.1 База геоданных: понятие, структура, функциональность. Архитектура базы геоданных. Типы баз геоданных: краткий обзор. Система управления базами данных (СУБД). Функции СУБД, типовая организация. Компоненты среды СУБД. Структуры, модели данных и типы данных. Языки баз данных. Язык определения данных, язык манипулирования данными.

1.2 Основы проектирования БД. Проектирование базы геоданных: этапы проектирования, использование проектов моделей данных ArcGIS. Моделирование классов объектов. Инфологическая модель данных. Даталогическая модель данных. Реляционная модель данных. Псевдореляционные, нереляционные и постреляционные (объектно-ориентированные) СУБД.

1.3 Анализ данных в базах данных. Выполнение операций над данными с использованием операторов языка SQL.

*Практикум:* проектирование базы данных информационной системы с набором отношений и структурой этих отношений. Выполнение операций над данными с использованием операторов языка SQL.

### 2. Реляционная модель и реляционные СУБД

2.1 Основные понятия и термины реляционной модели. Фундаментальные свойства отношений. Реляционная алгебра. Операции реляционной алгебры (объединение, пересечение, разность, декартово произведение, проекция, ограничение, соединение, эквисоединение, деление). Реляционное исчисление. История возникновения реляционной модели и реляционных СУБД. Основные СУБД, реализующие реляционную модель данных. MS SQL Server, IBM DB2, Oracle.

2.2 Расширения языка SQL для пространственного анализа геоданных. Современные подходы по хранению и обработке географической информации в реляционных и постреляционных базах данных. Импорт данных из БД в другие прикладные программы. Консолидация и сведение данных.

2.3 Применение в географических исследованиях стандартных программных средств статистической обработки данных и нахождения решений.

*Практикум:* изучение элементов баз геоданных, способов их хранения, свойств и возможностей использования с помощью приложений ArcCatalog и ArcMap. Работа с файловой базой геоданных и ее элементами.

### 3. Объектно-ориентированная модель и объектно-ориентированные СУБД

3.1 Основные виды псевдореляционных, нереляционных и постреляционных СУБД. Основные понятия и термины постреляционной модели. Типы базы геоданных. Структуры, модели данных и типы данных. Языки баз данных ArcGIS. Структура базы данных ArcGIS. Основные элементы баз геоданных: классы пространственных объектов, таблицы, растры, классы отношений, геометрические сети, наборы данных участков.

3.2 Создание объектно-реляционной базы геоданных: общий обзор. Работа со схемой базы геоданных. Администрирование базы геоданных. Хранение базы геоданных в реляционных базах данных. Управление транзакциями базы геоданных.

3.3 Таблицы и атрибутивная информация в базах данных. Типы данных в СУБД. Стандартные задачи при работе с таблицами и атрибутивными данными.

Разработка таблицы. Свойства таблицы: основные и особые элементы таблиц. Определение таблиц. Определение полей в таблицах. Создание и редактирование таблиц. Редактирование значений в таблицах. Создание пространственных данных из таблиц. Соединение и связи таблиц. Пространственные и атрибутивные соединения по типу объекта.

3.4 Классы отношений, связи и соединения. Свойства класса отношений. Управление классами отношений, связями и соединениями. Анализ объектов, связанных с пространственным объектом и с объектами в таблице.

3.5 Подтипы и домены. Краткий обзор атрибутивных доменов. Создание интервальных доменов и доменов кодированных значений. Изменение и удаление атрибутивных доменов. Назначение доменов и значений, используемых по умолчанию, таблицам и классам пространственных объектов. Связывание пространственных и атрибутивных данных. Редактирование с использованием правил проверки атрибутов. Аннотации базы геоданных.

**Практикум:** Создание объектно-реляционной базы геоданных. Изучение подтипов и доменов. Загрузка данных в базу геоданных. Связывание пространственных и атрибутивных данных. Работа с правилами отношений. Редактирование с использованием правил проверки атрибутов. Работа с аннотациями базы геоданных.

## **4. Характеристики пространственной информации в СУБД**

4.1 Типы пространственных объектов. Виды пространственных отношений. Характеристики пространственной информации. Геометрическая информация. Форматы геоинформации. Пространственная локализация объектов в векторном формате. Критерии локализации. Бесструктурный векторный формат (формат «спагетти»). Топологический векторный формат («линейно-узловой»).

Правила цифрового описания объектов. Общие правила, отнесенные к типам объектов по их пространственной локализации. Общие правила для цифрования семантических характеристик объектов. Индивидуальные правила для цифрования каждого класса объектов.

4.2 Основы топологии. Общие задачи топологии. Топология и версионные базы геоданных. Топология в ArcGIS. Проектирование топологии базы геоданных. Создание, проверка и отображение топологии в ArcMap. Редактирование топологии.

4.3 Поверхности в базах геоданных. Типы, свойства, поддерживаемые форматы данных. Управление поверхностями. Анализ поверхностей. GRIDповерхность. Создание и отображение данных GRID. TIN поверхность. Создание и отображение данных TIN. Наборы данных Terrain. Поддержка базой

данных наборов данных Terrain. Свойства набора данных Terrain. Управление, анализ, визуализация.

4.4 Классы пространственных объектов. Краткий обзор. Определение свойств класса пространственных объектов. Описание и представление семантической информации. Основные определения в сфере представления семантической информации. Иерархическая классификация. Табличная классификация. Каталоги объектов.

4.5 Геометрические сети как элемент базы геоданных. Создание геометрических сетей. Создание новых классов пространственных объектов для геометрической сети. Набор сетевых данных. Правила связности в геометрической сети. Весовой коэффициент. Инструменты проверки сети. Идентификация ошибок построения геометрической сети. Управление геометрической сетью. Редактирование объектов геометрической сети. Категоризация соединений сети. Изменение служебной роли соединений. Восстановление связности сети. Анализ геометрических сетей. Направление потока в геометрической сети. Трассировка в геометрических сетях. Правила согласования геометрических сетей.

4.6 Набор данных участков как элемент базы геоданных. Создание нового набора данных участков. Правила работы с данными участков. Идентификация ошибок. Управление, анализ, категоризация. Изменение топологии. Восстановление связности, правила согласования. Анализ геоданных с использованием набора данных участков.

Локаторы адресов как элемент базы геоданных. Создание локаторов адресов. Создание и редактирование новых классов пространственных объектов для локаторов адресов.

Правила геокодирования. Идентификация ошибок. Управление, анализ, категоризация адресов. Изменение служебной роли соединений. Восстановление связности, правила согласования. Анализ геоданных с использованием геокодирования.

**Практикум:** Работа с топологией базы геоданных. Использование инструментов редактирования топологии. Работа с атрибутивным поведением. Работа с геометрическими сетями.

## **5. Цифровые и электронные карты. Картографические Web-сервисы**

Понятие о технологиях «клиент-сервер» и распределенных базах данных. Интернет. Поиск и размещение информации в Интернет. Основные электронные ресурсы географической и экологической информации в Интернет. Интернет как канал картографической коммуникации. Картографические Web-сервисы. Создание и ведение банка данных. Подготовка и выдача геоинформации.

**Практикум:** Работа с пространственными данными в картографических интернет-приложениях (OpenStreetMap, GoogleEarth, GoogleMaps, Yandex-карты и др.).



### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА (дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		Всего	Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Иное		
<b>1</b>	<b>Основы проектирования баз данных</b>	<b>8</b>	<b>2</b>		<b>4</b>		<b>2</b>	
1.1	База геоданных: понятие, структура, функциональность, архитектура, типы. Система управления базами данных (СУБД): функции, типовая организация, компоненты. Языки баз данных.		1					
1.2	Основы проектирования БД. Проектирование базы геоданных: этапы, моделирование классов объектов.		1		2			Тест № 1 через систему СОП eUniversity
1.3	Проектирование базы данных информационной системы с набором отношений и структурой этих отношений. Выполнение операций над данными с использованием операторов языка SQL.				2		2	Проверка расчетно-графических работ (РГР)
<b>2</b>	<b>Реляционная модель данных и реляционные СУБД</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		<b>4</b>			
2.1	Основные понятия и термины реляционной и постреляционной модели. Основные СУБД, реализующие реляционную модель данных.		1					Тест № 2 через систему СОП eUniversity
2.2	Расширения языка SQL для пространственного анализа геоданных. Импорт данных из БД в другие прикладные		1		2			Проверка РГР

	программы. Консолидация и сведение данных. Применение в географических исследованиях стандартных программных средств статистической обработки данных и нахождения решений.							
2.3	Изучение элементов баз геоданных, способов их хранения, свойств и возможностей использования с помощью приложений ArcCatalog и ArcMap.				2			Проверка РГР
<b>3</b>	<b>Объектно-ориентированная модель и объектно-ориентированные СУБД</b>	<b>10</b>	<b>2</b>		<b>8</b>			
3.1	Основные виды СУБД. Типы базы геоданных. Структуры, модели данных и типы данных. Основные элементы баз геоданных: классы пространственных объектов, таблицы, растры, классы отношений, геометрические сети, наборы данных участков.		2					Тест № 3 через систему СОП eUniversity
3.2	Создание объектно-реляционной базы геоданных. Работа со схемой базы геоданных. Администрирование базы геоданных. Хранение базы геоданных в реляционных базах данных. Управление транзакциями базы геоданных.				2			Проверка РГР
3.3	Таблицы и атрибутивная информация в базах данных. Типы данных в СУБД. Стандартные задачи при работе с таблицами и атрибутивными данными.				2			Проверка РГР
3.4	Классы отношений, связи и соединения. Свойства класса отношений. Управление классами отношений, связями и соединениями. Анализ объектов, связанных с пространственным объектом и с объектами в таблице.				2			Проверка РГР
3.5	Подтипы и домены. Краткий обзор атрибутивных доменов. Связывание пространственных и атрибутивных данных. Редактирование с использованием правил проверки атрибутов. Аннотации базы геоданных.				2			Проверка РГР
<b>4</b>	<b>Характеристики пространственной информации в СУБД</b>	<b>12</b>	<b>2</b>		<b>10</b>			
4.1	Типы пространственных объектов. Виды пространственных отношений. Характеристики пространственной ин-		1					Тест № 4 через систему СОП

	формации. Иерархическая и табличная классификация. Каталоги объектов.							eUniversity
4.2	Основы топологии. Топология и версионные базы геоданных. Проектирование топологии базы геоданных. Создание, проверка и отображение топологии в ArcMap. Редактирование топологии.		1		2			
4.3	Поверхности в базах геоданных. Типы, свойства, поддерживаемые форматы данных. Управление поверхностями. Анализ поверхностей. Визуализация GRID, TIN поверхностей. Поддержка базой данных наборов данных Terrain.				2			Проверка РГР
4.4	Классы пространственных объектов. Краткий обзор. Определение свойств класса пространственных объектов. Описание и представление семантической информации.				2			Проверка РГР
4.5	Геометрические сети как элемент базы геоданных. Набор сетевых данных. Правила связности в геометрической сети. Управление геометрической сетью. Правила согласования геометрических сетей.				2			Проверка РГР
4.6	Набор данных участков как элемент базы геоданных. Управление, анализ, категоризация. Локаторы адресов как элемент базы геоданных. Правила геокодирования. Восстановление связности, правила согласования. Анализ геоданных с использованием геокодирования.				2			Проверка РГР
<b>5</b>	<b>Цифровые и электронные карты. Картографические Web-сервисы</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		<b>2</b>		<b>2</b>	
5.1	Понятие о технологиях «клиент-сервер» и распределенных базах данных. Поиск и размещение информации в Интернет. Картографические Web-сервисы. Создание и ведение банка данных.		2					Тест № 5 через систему СОП eUniversity
5.2	Работа с пространственными данными в картографических интернет-приложениях (OpenStreetMap, GoogleEarth, GoogleMaps, Яндекс-карты и др.).				2		2	Проверка РГР

## IV. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### ЛИТЕРАТУРА

#### Основная

1. ArcCatalog. Руководство пользователя / ESRI: Перевод «Дата+». – Москва: Изд-во «Дата+», 2001. – 274 с.
2. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов / Баранов Ю.Б. [и др.]; под ред. А.М. Берлянта и А.В. Кошкарева. – М.: ГИС Ассоциация, 1999. – 204 с.
3. Грофф Дж.Р., Вайнберг П.Н. SQL: полное руководство: Пер. с англ. – К.: Издательская группа BHV, 2000. – 608 с.
4. Конноли Т., Бэгг К., Страчан А. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2000. – 1120 с.: ил..
5. Крэнке Д. Теория и практика построения баз данных. 8-е издание. – СПб.: Питер, 2003. – 800с.
6. Основы геоинформатики. Учебное пособие для студ. вузов в 2-х книгах / Е.Г. Капралов [и др.]; под ред. В.С. Тикунова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. Кн.1 –352 с., Кн. 2 –480 с.
7. Харрингтон Дж.Л. Проектирование реляционных баз данных. – М.: Лори, 2000. – 230 с.
8. Хотка Д. Oracle 9i: Пер. с англ. – СПб.: ООО «ДиаСофтЮП», 2002.– 560 с.

#### Дополнительная

9. Кузнецов С. Объектно-ориентированные базы данных – основные концепции, организация и управление: Краткий обзор. <http://www.citforum.ru>.
10. Сайт Oracle <http://www.oracle.com>.
11. Сайт Sybase <http://www.sybase.com>.
12. Хансен Г., Хансен Дж. Базы данных: разработка и управление: Пер. с англ. – М.: ЗАО «Издательство «БИНОМ», 1999. – 704 с.:ил.
13. Баженова И.Ю. VisualFoxPro 6.0 – М.: Диалог-МИФИ, 1999. – 416 с.
14. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование примерами приложений на C++. 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Бином, СПб.: Невский диалект, 2000.
15. Грофф Дж.Р., Вайнберг П.Н. SQL: полное руководство: Пер. сангл. – К.: Издательская группа BHV, 2000. – 608 с.
16. Каратыгин С.А., Тихонов А.Ф., Тихонов Л.Н. VisualFoxPro 6. –М.: ЗАО «Изд-во «Бином», 1999. – 784 с.: ил.
17. Каучмэн Дж.С., Швинн У. Oracle8i Certified Professional DBA. Подготовка администраторов баз данных: Пер. с англ.– М.: Лори, 2002.
18. Мамаев Е. Microsoft SQL Server 2000 в подлиннике. СПб.: Изд-во BHV, 2001.
19. Попов А.А. Создание приложений для FoxPro 2.5/2.6 в DOS и WINDOWS. – М.: Издательство «ДЕСС», 1999. – 672 с.
20. Хотка Д. Oracle 9i: Пер. с англ. – СПб.: ООО «ДиаСофтЮП», 2002.– 560 с.
21. Шумаков П.В. Delphi 3 и создание приложений баз данных. М.: Нолидж, 1998.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ И КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **УСР № 1 (2 часа)**

Базы данных и информационные системы

*Задание:*

1. Изучите данные в заданной предметной области как набор отношений и структуру этих отношений. Сформулируйте цель и задачи проекта.
2. Создайте базу данных информационной системы самостоятельно в соответствии требованиям к реляционным базам данных, а также требованиям клиента. Определите форму представления данных на каждом уровне, определите источники данных для них, способ их обработки и визуализации.
3. Выполните ряд операций над данными с использованием операторов языка SQL.

### **УСР № 2 (2 часа)**

Работа с пространственными данными в картографических интернет-приложениях (OpenStreetMap, GoogleEarth, GoogleMaps, Yandex-карты и др.).

*Задание:*

1. Разработать концепцию базы геоданных. Обосновать информационное обеспечение карты (обязательное использование нескольких источников из распределенных баз данных).
2. Разработать темы и сложные стили внешнего вида объектов. Создать и отредактировать новые элементы.
3. Публикация готовой карты в открытом картографическом Web-сервисе.

Контроль УСР осуществляется в устно-письменной форме в виде защиты выполненных учебных заданий.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАДАНИЙ**

1. Проектирование базы геоданных.
2. Базы данных и информационные системы
3. Работа с элементами базы геоданных
4. Работа с файловой базой геоданных
5. Изучение подтипов и доменов
6. Связывание пространственных и атрибутивных данных
7. Работа с правилами отношений
8. Редактирование с использованием правил проверки атрибутов
9. Работа с аннотациями базы геоданных
10. Работа с топологией базы геоданных
11. Использование инструментов редактирования топологии
12. Работа с геометрическими сетями
13. Создание схемы базы геоданных
14. Работа в картографических интернет-приложениях Работа с пространственными данными в картографических интернет-приложениях (OpenStreetMap, GoogleEarth, GoogleMaps, Yandex-карты и др.).

## ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

### *Тема «Характеристики пространственной информации»*

1. Укажите самые распространенные базы данных:  
А) иерархические                      Б) объектно-ориентированные    В) реляционные
2. Для создания проекта и импорта данных с GPS-приемника в ArcMap необходимо выбрать географическую систему координат:  
А) WGS-88                      Б) WGS-84                      В) СК-63                      Г) СК-95
3. Для создания GRID-модели рельефа в ArcMap необходимо воспользоваться модулем:  
А) Survey Analyst                      Б) Spatial Analyst                      В) Network Analyst
4. Правила, описывающие допустимые значения для различных типов полей и обеспечивающие целостность данных в ГИС, называются:  
А) векторными доменами    Б) атрибутами                      В) атрибутивными доменами
5. Выберите операторы универсального языка SQL:  
А) SELECT                      Б) FROM                      В) TIN                      Г) WHERE
6. Для пространственной привязки космоснимка (из приложения GoogleEarth) в проекте ArcMap необходимо выбрать географическую систему координат:  
А) WGS-88.                      Б) WGS-84.                      В) СК-63                      Г) СК-95
7. Для создания, визуализации и анализа ГИС-данных в трехмерном виде (3D) в ArcGIS необходимо воспользоваться модулем:  
А) 3D Analyst                      Б) Spatial Analyst                      В) Network Analyst

## ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Для диагностики компетенций используются следующие формы:

1. Устная форма: коллоквиумы, оценивание по результатам выполненных лабораторных заданий.
2. Письменная форма: рефераты, отчеты о выполнении лабораторных заданий.
3. Техническая форма (в СОП eUniversity): электронные тесты, электронный практикум, проверка расчетно-графических работ (РГР), оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.

## МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ИТОГОВОЙ ОЦЕНКИ:

Итоговая оценка формируется на основе 3-х документов:

1. Правила проведения аттестации (Постановление №53 от 29 мая 2012г.).
2. Положение о рейтинговой системе БГУ.
3. Критерии оценки студентов (10 баллов).

**V. 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)
1. Введение в ГИС	Почвоведения и ЗИС	Нет изменений	Оставить содержание учебной дисциплины без изменений пр. № 7 от 20.03.2017 г
2. Аппаратно-программные средства ГИС	Почвоведения и ЗИС	Нет изменений	Оставить содержание учебной дисциплины без изменений пр. № 7 от 20.03.2017 г
3. Источники данных для ГИС	Почвоведения и ЗИС	Нет изменений	Оставить содержание учебной дисциплины без изменений пр. № 7 от 20.03.2017 г
4. ГИС-операции и технологии	Почвоведения и ЗИС	Нет изменений	Оставить содержание учебной дисциплины без изменений пр. № 7 от 20.03.2017 г

**VI. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО**  
на \_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год

№№ ПП	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
(протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.)

Заведующий кафедрой  
к.г.н., доцент

Д.М. Курлович

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
д. с.-х. н., профессор

Н.В. Клебанович