

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра водно-технических изысканий

рабочая программа дисциплины

Геоинформационные системы в географии

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.03.02 «География»

Направленность (профиль):

Физическая география и ландшафтоведение

Квалификация:

Бакалавр


Форма обучения

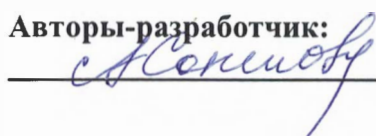
Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Физическая география
и ландшафтоведение»

 Соколова А.А.

Утверждаю
Проректор по учебной работе
 Н.О. Верещагина

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
24 декабря 2022 г., протокол № 12
Зав. кафедрой  Исаев Д.И.

Авторы-разработчик:
 Соколова А.А.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Геоинформационные системы» является теоретическая и практическая подготовка студентов в области ГИС-технологий с использованием популярного пакета прикладных программ ArcGIS. Знания, полученные в результате освоения дисциплины, помогут при разработке моделей данных, формировании и редактировании объектов баз геоданных, а также при использовании баз геоданных и других источников данных в реальных проектах пространственного анализа.

Основные задачи изучения дисциплины:

- приобретение студентами знаний о существующих геоинформационных системах, их структуре, функциональных возможностях и назначении;
- ознакомление с основными этапами пространственного анализа: формулировка целей, создание базы данных, проведение собственно анализа и представление результатов проекта.
- приобретение практических навыков по использованию пакета прикладных программ ArcGIS для создания ГИС-проектов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, навыки, соотнесенные с компетенциями, которые формирует дисциплина, и обеспечивающие достижение планируемых результатов по образовательной программе в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины (модуля), приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код компетенции	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения	
05.03.02 «География»	ПК-2	Владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки	Знания:	терминологии и основных характеристик современных информационных и геоинформационных систем
			Умения:	использовать полученные знания для обработки и анализа экологической информации, построения тематических карт с применением ГИС-технологий

		воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия	Навыки:	владения теоретической базой знаний и практическими навыками, необходимыми при создании и ведении геоинформационных систем в области экологии и природопользовании
--	--	---	---------	--

3. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Освоение дисциплины формирует у обучающихся компетенции, необходимые для подготовки бакалавра в соответствии с требованиями ФГОС ВО в области использования современных ГИС-технологий для решения задач по природопользованию и охране окружающей среды.

Входными требованиями, необходимыми для освоения дисциплины, является наличие у обучающихся компетенций, сформированных при изучении дисциплин и/или прохождении практик «География», «Информатика». На данную дисциплину опираются «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты».

4. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо-емкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттестации	
					Всего	Аудиторная			Внеауди-торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА			КСР
05.03.06 Экология и природопользование	ОФО	Бл1.В	5	3	73	36	36	0	1	0	35	Э

5. Структура и содержание дисциплины (модуля)

5.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем),

структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
		Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Понятия об информационных и геоинформационных системах. Структура и функциональные возможности ГИС.	10	0	0	5	Тестовые задания. Доклад.
2	Место ГИС среди других автоматизированных систем.	6	0	0	5	Тестовые задания. Доклад.
3	Особенности организации данных в ГИС.	20	0	0	10	Тестовые задания. Доклад.
4	Создание ГИС-проектов и работа с ними в пакете программ ArcGIS.	0	36	0	15	Практические работы.
Итого по таблице		36	36	0	35	

5.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Понятия об информационных и геоинформационных системах. Структура и функциональные возможности ГИС.

Содержание темы: Основные понятия информационной системы, история развития. Геоинформационные системы, терминология, классификация, процесс их развития, сферы применения. Основные требования информационной безопасности в ГИС. Обобщенная оценка типичных признаков принадлежности информационной системы к классу ГИС на основе методов системного анализа. Структура интегрированной системы. Построение схемы обобщенной ГИС..

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, на которых дается основной систематизированный материал по темам.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Чтение предлагаемой литературы и использование интернет-ресурсов.

Тема 2 Место ГИС среди других автоматизированных систем.

Содержание темы: Основные принципы функционирования апробированных автоматизированных систем, таких как АСУ, АСНИ, САПР, АСИС, АСДО и др. ГИС как среда научных и прикладных исследований. Характеристика экспертных систем. Типы экспертных систем для решения задач ГИС. Примеры..

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, на которых дается основной систематизированный материал по теме.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Чтение предлагаемой преподавателем литературы и использование интернет-ресурсов. Подготовка доклада.

Тема 3 Особенности организации данных в ГИС.

Содержание темы: Средства сбора и хранения цифровой информации в ГИС. Пространственный, временной и тематический аспекты. Понятие системы координат. Датумы. Координатные данные. Атрибутивное описание. Вопросы точности координатных и атрибутивных данных. Основные понятия моделей данных. Инфологическая модель. Иерархическая модель. Квадратомическое дерево. Реляционная модель. Модель «сущность-связь». Векторные и растровые модели. Цифровые картографические модели. Дистанционное зондирование и системы спутникового позиционирования. Особенности создания и функционирования геоинформационной системы в пакете ArcGIS.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные

технологии: Лекции, на которых дается основной систематизированный материал по теме.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Чтение предлагаемой преподавателем литературы и использование интернет-ресурсов. Подготовка доклада.

Тема 4 Создание ГИС-проектов и работа с ними в пакете программ ArcGIS.

Содержание темы: Знакомство с пакетом. Модуль ArcCatalog: функциональные возможности, просмотр данных, подключение к данным. Работа с модулем ArcMap: изучение карты, добавление слоев к карте, добавление объектов из базы геоданных, изменение отображения объектов, добавление надписей. Создание тем. Создание наборов классов объектов. Подтипы и атрибутивные домены. Типы отношений. Правила отношений. Создание класса простых отношений. Создание класса отношений с атрибутами. Соединение таблиц. Соединение данных разных слоев по расположению. Создание нового составного слоя. Создание правил топологии. Исправление ошибок согласно правилам топологии. Пространственные и непространственные запросы. Построение геометрической сети. Создание правил связности. Получение растровых данных из векторных. Создание аннотации. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Практические занятия проводятся в компьютерном классе с использованием пакета программ ArcGIS. Преподаватель излагает тему, приводит примеры и дает задание для самостоятельного выполнения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Чтение предлагаемой преподавателем литературы и использование интернет-ресурсов. Подготовка доклада.

6. Методические указания по организации изучения дисциплины (модуля)

Программой данной дисциплины предусмотрено чтение лекций, проведение практических занятий и самостоятельная работа студентов для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

На лекционных занятиях с помощью активных и интерактивных методов дается основной систематизированный теоретический материал. На практических занятиях под руководством преподавателя студенты получают практические навыки работы с пакетом программ ArcGIS, при этом создаются новые проекты, решаются конкретные задачи, анализируются наиболее удачные варианты решения, обсуждаются возникающие вопросы и проблемы. Самостоятельная работа студентов заключается в изучении предлагаемой литературы для усвоения и углубления полученных аудиторных знаний и при подготовке доклада в виде презентации. Предусмотренная форма аттестации – экзамен.

Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и

промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Блиновская Яна Юрьевна. Введение в геоинформационные системы : Учебное пособие [Электронный ресурс] , 2019 - 112 - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=1029281>
2. Богатырев В. А. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ. ТЕОРИЯ НАДЕЖНОСТИ. Учебное пособие для бакалавриата и магистратуры [Электронный ресурс] : М.:Издательство Юрайт , 2019 - 318 - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/informacionnye-sistemy-i-tehnologii-teoriya-nadezhnosti-433723>
3. Голицына Ольга Леонидовна. Информационные системы : Учебное пособие [Электронный ресурс] : Форум , 2018 - 448 - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=953245>

8.2 Дополнительная литература

1. Геоинформационные системы : лабораторный практикум [Электронный ресурс] , 2017 - 159 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/642416>
2. Федотова Елена Леонидовна. Информационные технологии и системы : Учебное пособие [Электронный ресурс] : ИД ФОРУМ , 2014 - 352 - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=429113>

8.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. ГИС и природные ресурсы // ArcReview. № 2 (81), 2017. Режим доступа: https://www.esri-cis.ru/news/arcreview/detail.php?ID=24921&SECTION_ID=1100
2. Создание и публикация карт, аналитики и данных. ArcGIS Desktop – основа вашей ГИС. Режим доступа: <http://desktop.arcgis.com/ru/>
3. СПС КонсультантПлюс - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
4. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/>
5. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <http://znanium.com/>
6. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
7. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>

Основное оборудование:

- Монитор облачный 23" LG23CAV42K/мышь Genius Optical Wheel проводная/клавиатура Genius KB110 проводная

- Мультимедийный проектор CASIO (Япония)
- Облачный монитор LG Electronics черный +клавиатура+мышь
- Система аудиовизуального представления информации
- Уст-во бесп.пит.SmartUPS 3000

Программное обеспечение:

- ArcGIS
- Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian
- Microsoft Windows 7 Russian

9. Словарь основных терминов

Атрибутивные данные – данные, которым присвоена описательная информация (дата, тема). Являются вторым основным классом данных в ГИС, дополняющим координатные данные необходимыми описаниями.

База данных – совокупность связанных данных, правила организации которых основаны на общих принципах описания, хранения и манипулирования данными.

Векторные модели ГИС – модели данных ГИС, строящиеся на векторах, которые занимают часть пространства. При их построении создаются целостные объекты путем соединения точек прямыми линиями, дугами окружностей, полилиниями. Основные части векторной модели: геометрические объекты, атрибуты и связи между объектами.

Геоинформационная система - автоматизированная информационная система, предназначенная для обработки пространственно-временных данных, основой интеграции которых служит географическая информация.

Геокодирование – процесс создания геометрического представления для местоположений по описаниям местоположений.

Датум – математическое представление формы земной поверхности. Датум определяется сфероидом, который аппроксимирует форму Земли и положение сфероида относительно центра Земли.

Картографическая проекция – математический способ изображения поверхности Земли на плоскости (карте). Различаются по способам отображения площадей, форм, расстояний и направлений.

Координатные данные – геоинформационные данные, используемые для указания местоположения исследуемого объекта на земной поверхности.

Наборы данных TIN являются триангуляционной сетью множества нерегулярно расположенных точек с z-значениями (высоты), собранных на поверхности. Чаще всего используются для моделирования рельефа.

Пространственные данные – данные, хранящие геометрическое положение географических объектов совместно с атрибутивной информацией, которая описывает их.

Растровая модель ГИС – дискретная модель, в которой в качестве атомарной используется двухмерный элемент пространства – пиксель (ячейка). Упорядоченная совокупность атомарных моделей образует растр, который в свою очередь является моделью карты или геобъекта.

Реляционная модель – табличная модель данных, основным средством структуризации в которой является отношение.

Топологические свойства фигур – свойства, которые не изменяются при любых деформациях, производимых без разрывов или соединений.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

101 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типов, курсового проектирования (выполнения курсовой работы), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, оснащенная специализированной мебелью, мультимедийным оборудованием.

407 Учебная лаборатория прикладных информационных технологий, оснащенная специализированной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

104 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, оснащенное столами, инструментами для ремонта и обслуживания учебного оборудования, комплектующими и расходными материалами для оргтехники.

103.2 Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное специализированной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Читальный зал. Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное специализированной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

207 Компьютерный зал (для самостоятельной работы обучающихся), оснащенный специализированной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

11. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

12. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий