

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

Рабочая программа дисциплины (модуля)
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Направление и направленность (профиль)

05.03.06 Экология и природопользование. Экологическая безопасность

Год набора на ОПОП
2020

Форма обучения
очная

Владивосток 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Геоинформационные системы» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (утв. приказом Минобрнауки России от 11.08.2016г. №998) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Ермолицкая М.З., кандидат биологических наук, доцент, Кафедра информационных технологий и систем, Marina.Ermolitskaya@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры информационных технологий и систем от 31.05.2023 , протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кийкова Е.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1575633692
Номер транзакции	0000000000B3016F
Владелец	Кийкова Е.В.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

Гомилевская Г.А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	Galina__1575480626
Номер транзакции	0000000000B30BC5
Владелец	Гомилевская Г.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	
05.03.06 «Экология и природопользование» (Б-ЭП)	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».

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	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттес-тации
				(З.Е.)	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 / В. А. Богатырев. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 318 с. — (Бакалавр и магистр. Модуль). — ISBN 978-5-534-00475-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433723> (дата обращения: 06.09.2023).
3. Голицына, О. Л. Информационные системы : учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 448 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-91134-833-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1832410> (дата обращения: 06.09.2023).

8.2 Дополнительная литература

1. Геоинформационные системы : лабораторный практикум / О. Е. Зеливянская .— Ставрополь : изд-во СКФУ, 2017 .— 159 с. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/642416> (дата обращения: 07.09.2023)
2. Федотова, Е. Л. Информационные технологии и системы : учебное пособие / Е.Л. Федотова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 352 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0927-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1913829> (дата обращения: 06.09.2023).

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. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
3. Создание и публикация карт, аналитики и данных. ArcGIS Desktop – основа вашей ГИС. Режим доступа: <http://desktop.arcgis.com/ru/>
4. СПС КонсультантПлюс - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
5. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <http://znanium.com/>
6. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
7. Электронно-библиотечная система "РУКОНТ"
8. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
9. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

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

10. 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 геообъекта.

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.