

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 01.11.2023 16:39:48  
Уникальный программный ключ:  
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"**

(МГРИ)

## **ГИС-технологии в экологии**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>Экологии и природопользования</b>	
Учебный план	b050306_23_EKOn23.plx Направление подготовки 05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ	
Квалификация	<b>бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачеты 7
в том числе:		
аудиторные занятия	48,25	
самостоятельная работа	59,75	

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	59,75	59,75	59,75	59,75
Итого	108	108	108	108

Москва 2023

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	Цель освоения дисциплины «ГИС-технологии в экологии» является формирование у студентов целостной системы представлений и знаний о современных геоинформационных технологиях как средств сбора, хранения, анализа и визуализации пространственной информации, их роли и месте в процессе экологических исследований, а также практических навыков решения конкретных задач охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов с помощью ГИС-технологий.
1.2	Основные задачи преподавания дисциплины следующие:
1.3	1. Получение практических навыков использования геоинформационных технологий для решения конкретных задач в области природопользования и охраны окружающей среды анализ современного состояния информационного обеспечения существующей системы принятия управленческих решений;
1.4	2. Изучение методов создания и организации ГИС, ориентированных на проблемы природопользования;
1.5	3. Изучение опыта использования геоинформационных систем на основе картографических баз данных и материалов дистанционного зондирования в решении проектов в области управления природопользованием;
1.6	4. Получение практических навыков в использовании ГИС для решения задач в области управления природопользованием.
1.7	Кроме того, знания по этой дисциплине необходимы для изучения иных дисциплин в рамках основной образовательной программы ВПО по направлению подготовки «Экология и природопользование», а также по видам деятельности: организационно-управленческая, научно-исследовательская, проектная.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Предлагаемый курс обеспечивает базовую подготовку студентов в области ГИС-технологий и их использования в геоэкологических исследованиях.
2.1.2	Геоэкология
2.1.3	Введение в экологию и природопользование
2.1.4	Информатика в экологии и природопользовании
2.1.5	Основы геодезии и топографии
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Методика экологических исследований
2.2.2	Основы экологического картографирования
2.2.3	Государственная итоговая аттестация (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-3.1: Способен проводить геоэкологические исследования, составлять карты, обрабатывать, анализировать и синтезировать полевую и лабораторную информацию моделировать природные процессы и прогнозировать возможные сценарии развития природных систем</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	

<b>ОПК-5: Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно - коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	современные методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных (с учетом основных требований информационной безопасности)
Уровень 2	принципы работы информационных технологий, современные методы поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных (с учетом основных требований информационной безопасности)
Уровень 3	.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	применять знания в области геоинформатики и ГИС-технологий, пользуется стандартными программными продуктами для обработки и визуализации экологических данных (QGIS, Яндекс.Документ)
Уровень 2	применять знания в области геоинформатики и ГИС-технологий, пользуется стандартными программными продуктами для обработки и визуализации экологических данных (QGIS, Яндекс.Документ);

	обработать и анализировать информацию из различных источников и баз данных (с учетом основных требований информационной безопасности)
Уровень 3	.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	современными методами поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных (с учетом основных требований информационной безопасности)
Уровень 2	принципами работы информационных технологий, современными методами поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных (QGIS, Яндекс.Документ), с учетом основных требований информационной безопасности)
Уровень 3	.

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	существующие ГИС и возможностей их использования при проведении ландшафтно-геоэкологических исследований;
3.1.2	структуру ГИС;
3.1.3	способы хранения, отображения, редактирования и обработки картографических и статистических данных в ГИС;
3.1.4	понятие о базах данных и их разновидностях - составление многофункциональных и узкоспециальных ГИС;
3.1.5	российские и зарубежные ГИС-технологии.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	составлять модели (алгоритмы) их решения, отбирать данные, необходимые для внедрения в ГИС;
3.2.2	формулировать требования к ГИС, используемым в управлении природопользованием;
3.2.3	составлять комплексные, отраслевые, аналитические и др. графические и картографические продукты на основе ГИС.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методами использования современных ГИС-технологий применительно к решению ландшафтно-геоэкологических задач;
3.3.2	практическими навыками в использовании ГИС для решения отраслевых задач и управления природопользованием.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение в ГИС-технологии</b>						
1.1	Понятие геоинформационных технологий. История развития ГИС-технологий. Анализ существующих ГИС- технологий и возможностей их использования при проведении экологических исследований. Сферы применения и примеры применения ГИС-технологий. Программное обеспечение современных ГИС- платформ. /Лек/	7	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.5 Э1	1	
1.2	Привязка растрового изображения и работа с проекциями в ГИС /Лаб/	7	4	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
1.3	Знакомство со структурой и возможностями ГИС Освоение методики формирования СУБД. /СР/	7	11	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.5 Э1	0	
	<b>Раздел 2. Цели, принципы и методы пространственного анализа. Визуализация и пространственный анализ данных в ГИС</b>						

2.1	Определение пространственного анализа как системы дистанционного зондирования, геоинформационных технологий и систем глобального позиционирования. Связь пространственного анализа с геоинформатикой. Пространственные объекты слоев и их модели. Векторные топологические модели. Растровые модели. Модели TIN. Задачи пространственного анализа, решаемые современными ГИС. Источники пространственной информации (карты, аэрокосмические снимки, полевые описания). Географические проекции. Организация данных, привязка карг, снимков, материалов полевых описаний, преобразование форматов. /Лек/	7	4	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Л3.5 Э1	1	
2.2	Картометрия в ГИС /Лаб/	7	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
2.3	Векторизация картографического изображения в ГИС /Лаб/	7	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
2.4	Построение поверхностей и извлечение их них массива значений в ГИС /Лаб/	7	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
2.5	Определение формы и тесноты связей между явлениями на карте (корреляционный анализ) /Лаб/	7	4	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
2.6	Построение карты изолиний в ГИС /Лаб/	7	4	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1	0	
2.7	Растровая мозаика и обрезка в ГИС /Лаб/	7	4	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
2.8	Построение карты по результатам полевых наблюдений в ГИС /Лаб/	7	4	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1	0	
2.9	Овладение созданием БД в геоэкологических исследованиях. Эффективное использование возможностей СУБД. /СР/	7	14	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	<b>Раздел 3. Базы данных и СУБД. Способы хранения, отображения, редактирования и обработки пространственных и атрибутивных данных в ГИС</b>						

3.1	Структуры данных, типы и форматы хранения информации. Базы пространственных и атрибутивных данных. Понятие о базах данных и их разновидностях. Неупорядоченные структуры файлов. Последовательно упорядоченные файлы. Индексированные файлы. Понятие СУБД, способы их интеграции с ГИС. Виды СУБД: иерархическая, сетевая, реляционная, объектно-ориентированная. Отображение информации из базы данных в ГИС. Формирование базы данных слоя. Таблицы, запросы, формы, отчеты, диаграммы, макросы. /Лек/	7	6	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	1	
3.2	Работа с таблицами данных в ГИС /Лаб/	7	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
3.3	Создание и оформление карты для печати в ГИС /Лаб/	7	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Э1	0	
3.4	Определение расстояний между точками (объектами) в автоматическом режиме в ГИС /Лаб/	7	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Э1	0	
3.5	Работа с атрибутами в ГИС /Лаб/	7	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
3.6	Знакомство с различными типами диаграмм. Умение подбирать наиболее информативные типы диаграмм /СР/	7	16	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	<b>Раздел 4. Дистанционные и ГИС-технологии в экологических исследованиях. Геоинформационные средства анализа и прогноза</b>						
4.1	Дистанционные и ГИС- технологии в экологических исследованиях. Геоинформационные средства анализа и прогноза. /Лек/	7	4	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	1	
4.2	Отображение данных ДЗЗ в ГИС /Лаб/	7	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.4 Э1	0	
4.3	Создание карты вегетационных индексов по данным ДЗЗ /Лаб/	7	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.4 Э1	0	
4.4	Определение значений вегетационного индекса в отдельных точках и оценка статистического распределения вегетационного индекса в пределах исследуемых полей. Интерпретация NDVI /Лаб/	7	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
4.5	Оформление карты NDVI /Лаб/	7	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	

4.6	Освоение работы по созданию БД и составлению геоэкологической карты по результатам обработки данных. /СР/	7	18,75	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	1
4.7	Зачет /ИВКР/	7	0,25	ОПК-5	Э1	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Основные понятия и определения ГИС
2. Форматы данных
3. Определение ГИС
4. Классификация моделей данных в ГИС
5. Связь геоинформационных систем с другими дисциплинам
6. Инфологическая модель
7. Задачи и назначения ГИС
8. Модель данных «Сущность-связь»
9. Базовые компоненты ГИС
10. Иерархическая модель данных ГИС
11. Пионерный период в истории развития ГИС
12. Модель квадратомическое дерево
13. Период государственных инициатив в истории развития ГИС
14. Реляционная модель данных ГИС
15. Период коммерческого развития в истории развития ГИС
16. Растровая модель
17. Пользовательский период в истории развития ГИС
18. Векторная модель
19. Классификация ГИС по пространственному охвату, объекту и проблемной ориентации
20. Топологическая модель
21. Классификация ГИС по признаку структурированности задач
22. Определение положения точек на поверхности Земли
23. Классификация ГИС по назначению и по способу организации геоданных
24. Координатные данные
25. Возможности ГИС
26. Взаимосвязи между координатными моделями
27. Источники данных в ГИС
28. Буферизация
29. Типы данных в геоинформационных системах
30. Оверлейные операции
31. Структура данных
32. Переклассификация
33. Базы и банки данных
34. Картометрические функции
35. Базовые компоненты ГИС
36. Районирование
37. Источники данных в ГИС
38. Сетевой анализ
39. Структура данных
40. Проекционные преобразования
41. Классификация моделей данных в ГИС
42. Картографические проекции
43. Векторная модель
44. Картометрические функции
45. Классификация моделей данных в ГИС
46. Районирование
47. Задачи и назначения ГИС
48. Сетевой анализ
49. Координатные данные
50. Проекционные преобразования
51. Классификация моделей данных в ГИС
52. Картографические проекции

### 5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены.

### 5.3. Оценочные средства

Оценочные средства в виде расчетно-графической работы, тестирования и вопросов к зачету представлены в Приложении 1.
<b>5.4. Перечень видов оценочных средств</b>
Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности обучающегося – практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде: - средств текущего контроля: контрольная работа, тестирование, расчетно-графическая работа - средств итогового контроля – промежуточной аттестации: зачет в 7 семестре.

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>6.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Михалевиц Д.С., Исаченко А.О., Жуков Г.П., Ишбулатова Л.Р.	ГИС-технологии при недропользовании. Т.1. Кн.6: Геология: библиотека горного инженера	М.: Горное дело, Киммерийский центр, 2016
Л1.2	Захаров М. С., Кобзев А. Г.	Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Экзарьян В. Н.	Геоэкология и охрана окружающей среды: учебник	М.: Экология, 1997
Л2.2	Стурман В. И.	Геоэкология: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018
<b>6.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Е.Н. Черемисина, В.С. Андреев, А.А. Блискивицкий и др.	Создание Государственных геологических карт на базе ГИС ИНТЕГРО	М.: МПР, ГНЦ ВНИИГеосистем, 2001
Л3.2	Магдеев Марат Шамилович	Разработка методики интерпретации данных ГИС для обнаружения источников обводнения многопластового нефтяного месторождения на поздней стадии эксплуатации: 25.00.10 - Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых	М., 2011
Л3.3	Никишин Алексей Анатольевич	Технология многопараметровой интерпретационной обработки данных сейсморазведки и ГИС в условиях сложно построенных терригенных коллекторов: 25.00.10 - Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых	М., 2006
Л3.4	Эзирбаев Тимур Борисович	Методика интерпретации данных ГИС в терригенных алеврито-глинистых и трещиноватых породах на примере отложений Терско-Сунженской нефтегазоносной области: 25.00.10 - Геофизика, Геофизические методы поисков полезных ископаемых	М., 2012
Л3.5	Соколова Ираида Александровна	Оценка карстовой опасности в Заречной части Нижнего Новгорода с применением ГИС-технологий: 25.00.08 - Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение	М., 2010
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>			
Э1	Cyber Media. Информация сайта защищена законом об авторских правах. Кибер медиа. Кибербезопасность, новости ИБ/ИТ и цифровая безопасность онлайн		
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
6.3.1.1	Office Professional Plus 2013		
6.3.1.2	Геоинформационная система "ПАРК" v6	Геоинформационная система ПАРК – векторно-растровая система, сочетающая функции картографической, информационно-справочной, аналитической и прогнозирующей программных систем. Система разработана для использования на компьютерах под управлением MS. Основное назначение системы ПАРК – создание баз координатно- и объектно-привязанных данных; преобразование, тематическая обработка и интерпретация геоданных; информационное и аналитическое обеспечение; компоновка, оформление и вывод картографических и сопутствующих им документов.	
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"
6.3.2.2	База данных научных электронных журналов "eLibrary"
6.3.2.3	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
6.3.2.4	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")

#### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
6-31	Компьютерный класс; Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	12 посадочных мест 8 монблоков Prittec; , в аудитории развернута локальная сеть подключен доступ к интернет.	Лаб

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины «ГИС-технологии в экологии» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.