

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
Кафедра «География, фундаментальная экология и природопользование»



УТВЕРЖДАЮ
Ректор КГУ
Н.В. Дубив

(подпись, Ф.И.О.)

09 сентября 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
В ЭКОЛОГИИ**

образовательной программы высшего образования –
программы магистратуры 05.04.06 «Экология и природопользование»

Направленность «Экологическая
безопасность в социальной сфере и природопользовании»

Форма (формы) обучения: очная

Курган 2020

Рабочая программа дисциплины «Географические информационные системы в экологии» составлена в соответствии с учебными планами по программе магистратуры «Экология и природопользование» («Экологическая безопасность в социальной сфере и природопользовании») утвержденными:

- для очной формы обучения «28» августа 2020 года;

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры «Географии, фундаментальной экологии и природопользования» «08» сентября 2020 года, протокол №1 .

Рабочую программу составили
Ст. преподаватель кафедры
географии, фундаментальной экологии и
природопользования

Н.А. Неумывакина

Согласовано:
Заведующий кафедрой
географии, фундаментальной экологии и
природопользования

Н.П. Несговорова

Специалист по учебно-методической работе
учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник управления
образовательной деятельности

С.Н. Синицын

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетные единицы трудоемкости (108 академических часов)

Вид учебной работы	Семестр
	1 Очная форма обучения
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	28
в том числе:	
Лекции	6
Практические работы	22
Самостоятельная работа, всего часов	80
в том числе:	
Подготовка к зачету, экзамену	18
Другие виды самостоятельной работы	62
Вид промежуточной аттестации	Зачёт
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Географические информационные системы в экологии» является дисциплиной вариативной части блока 1. Дисциплина «Географические информационные системы в экологии» нацелена на формирование у магистров навыков и умений компьютерного моделирования в профессиональных исследованиях, на изучение технологии построения и принципов работы пространственных баз данных, как средств сбора, хранения, анализа и визуализации информации, на приобретение практических навыков реализации конкретных задач в сфере экологии, рационального природопользования и охраны природы средствами геоинформационных технологий.

Освоение дисциплины опирается на знания и умения, полученные при изучении дисциплин «Математика», «Информатика», «Технологии географических информационных систем».

Требования к входным знаниям обучающихся

Знать: основы геоинформатики и современных геоинформационных технологий;

Уметь: создавать базы геопространственных данных;

Владеть: навыками использования программных средств и работы в локальных и глобальных компьютерных сетях.

Результаты обучения дисциплины необходимы для выполнения работ по дисциплинам блока 2 «Практика», а также выпускной квалификационной работы в части применения геоинформационных технологий в сфере профессиональной деятельности. Результаты обучения по дисциплине необходимы для последующего изучения дисциплин «Аэрокосмические методы в природопользовании», «Моделирование региональных природных систем».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Географические информационные системы в экологии» является ознакомление с основами геоинформационного картографирования, пространственного анализа, моделирования пространственно-временных систем.

Задачами освоения дисциплины являются:

1. Получить представление об основных концепциях геоинформационного моделирования в экологии и природопользовании; роли и месте геоинформационных технологий; их функциях в реализации конкретных методов исследований;

2. Познакомить с основными идеями, принципами и закономерностями в геоинформационном картографировании и моделировании пространственно-временных систем;

3. Познакомить с применением современных компьютерных технологий при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче эколого-географической информации и для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности;

4. Научить использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований;

5. Научить практическим навыкам работы в экологическом картографировании и моделировании с использованием компьютерных технологий.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОК -1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

ОПК – 2 способностью применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации и для решения научно-исследовательских и производственно – технологических задач профессиональной деятельности;

ПК-5 способностью разрабатывать типовые природоохранные мероприятия и проводить оценку воздействия планируемых сооружений или иных форм хозяйственной деятельности на окружающую среду.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать:

Индекс компетенции (ОК, ПК, ППК или ПСК)	Индекс образовательного результата (З-1, З-2 и т.д.)	Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
ОК -1 ОПК – 2 ПК-5	З-1	существующие ГИС и возможности их использования при проведении экологических исследований; понятие о базах данных, способы хранения, отображения, редактирования и обработки данных в ГИС.
	З-2	формы представления геопространственных данных в ГИС, операции пространственного анализа в ГИС, основы геоинформационного картографирования
	З-3	современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований

2) Уметь:

Индекс компетенции (ОК, ПК, ППК или ПСК)	Индекс образовательного результата (У-1, У-2 и т.д.)	Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
ОК -1 ОПК – 2 ПК-5	У-1	составлять комплексные, отраслевые, аналитические и др. графические и картографические продукты на основе ГИС
	У-2	использовать базы данных и ресурсы Интернет для сбора, хранения и передачи эколого- географической информации

3) Владеть

Индекс компетенции (ОК, ПК, ППК или ПСК)	Индекс образовательного результата (В-1, В-2 и т.д.)	Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
ОК -1 ОПК – 2 ПК-5	В-1	базовыми компьютерными технологиями и программными средствами, технологиями обработки и отображения эколого- географической информации
	В-2	навыками работы в экологическом картографировании и моделировании экосистем природных и социо-природных объектов

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Ру- беж	Шифр разде- ла, темы дисци- плины	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Очная форма обучения	
			Лекции	Практические работы
Ру- беж 1	Р-1	Основные понятия и концепции геоинформационных систем. Анализ данных и моделирование в ГИС.	4	11
Ру- беж 2	Р-2	Использование ГИС для экологического картографирования.	2	11
Всего:			6	22

4.2. Содержание лекционных занятий

Шифр разде- ла, темы дисци- плины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лекции	Трудо- ем- кость, часы (очная форма)
Р1	Основные понятия и концепции геоинформационных систем. Анализ данных и моделирование в ГИС.	Назначение ГИС. Основные сферы применения ГИС. Понятия "геоинформационные системы" и "геоинформационные технологии". Применение геоинформационных технологий в экологии и природопользовании. Использование ГИС в задачах охраны окружающей среды. Операции пространственного анализа в ГИС.	4
Р2	Использование ГИС для экологического картографирования.	Геоинформационное картографирование. Понятие, особенности, пространственные и компонентные уровни.	2
		Итого	6

4.3. Практические работы

Шифр разде- ла, темы дисци-	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование практической работы	Трудо- ем- кость, часы (очная форма)

ПЛИНЫ			
P1	Основные понятия и концепции геоинформационных систем. Анализ данных и моделирование в ГИС.	№1. Выборки и организация запросов в QGIS и MapInfoProfessional. Структурированный язык запросов (SQL).	2
		№2. Буферизация. Понятие буфера. Типы буферных зон. Буферные зоны для точечных, линейных и полигональных объектов. Многослойные (кольцевые) буферы.	2
		№3. Группировка данных. Географическое объединение на основе пространственных отношений. Районирование в QGIS и MapInfoProfessional.	4
		№4. Создание графиков в QGIS и MapInfoProfessional.	2
		Рубежный контроль №1.	1
P2	Использование ГИС для экологического картографирования.	№5. Способы картографического изображения в ГИС и их использование в экологическом картографировании.	2
		№6. Создание тематических карт в QGIS.	2
		№7. Создание тематических карт в MapInfoProfessional.	4
		№8. Создание 3-Д карт.	2
		Рубежный контроль №2.	1
		Итого	22

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практической работы.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических работ и защиты отчётов, а также взаимооценка

и обсуждение результатов выполнения практических работ. Основная часть практических работ выполняется с использованием программных комплексов QGIS и MapInfoProfessional.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, подготовку к рубежным контролям, подготовку к зачёту (очная форма обучения).

Рекомендуемая трудоёмкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Шифр СРС	Виды самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоёмкость, часы (очная форма)
С1	Изучение разделов, тем дисциплины не вошедших в лекционный курс: Геоинформационные средства анализа и прогноза. Оверлейные операции. Операции вычислительной геометрии. Операции с трехмерными объектами. Методы моделирования. Многовариантность моделирования. Картометрический анализ. Понятие и основные принципы классификации. Буферизация. Выборки и организация запросов. Математические операторы. Операторы сравнения. Логические и географические операторы. Географическое объединение на основе пространственных отношений.	36
С2	Подготовка к аудиторным занятиям (практические работы, по два часа на каждое занятие)	22
С3	Подготовка к рубежному контролю (по 2 часа на каждый рубеж)	4
С4	Подготовка к зачету	18
	Итого	80

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности магистрантов в КГУ (для очной формы обучения).
2. Банк заданий для практических работ.
3. Банк заданий к рубежным контролям № 1, № 2.
4. Перечень вопросов для подготовки к зачёту (очная форма обучения).

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы магистрантов по дисциплине

№		Наименование				Содержание			
1		<i>Распределение баллов за семестр (очная форма)</i>							
Распределение баллов за семестр		Вид УР	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по практическим работам	Работа на практических занятиях	Рубежный контроль № 1	Рубежный контроль № 2	Зачет	
		Балльная оценка	2	по 4 балла за работы №1-№6, №8 5 баллов за работу №7	1 за 1 занятие	10	10	30	
					1 семестр				
		Примечания:	Всего 3 лекции * 2 = 6	7 работ x 4 + 1 работа x 5 = 33	Всего 11 занятий * 1 = 11	На 6-м практическом занятии	На 11-м практическом занятии	30	
2		Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично						
3		Критерий допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического экзамена (национальной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	Для допуска к промежуточной аттестации (зачёту) магистрант должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все практические работы. Для получения экзаменационной оценки «автоматически» магистранту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов: - 61 для получения «зачтена»; По согласованию с преподавателем магистранту могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях.						
4		Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации (зачёту) набрана сумма менее 50 баллов, магистранту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели выполнения этого необходимо проработать материал всех пропущенных практических работ. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем): - выполнение и защита пропущенной практической работы (при невозможности дополнительного проведения практической работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной практической работы самостоятельно) – до 8 баллов. Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.						

4. Геоинформационное картографирование. Понятие, особенности, пространственные и компонентные уровни.
5. Классификации экологических карт.
6. Территориальные единицы экологического картографирования.
7. Объекты экологического картографирования и их локализация.
8. Способы картографического изображения (традиционные, ГИС) и их использование в экологическом картографировании.
9. Источники данных ГИС и их типы, в том числе литературные, статистические, картографические, аэрокосмические и др.
10. Дистанционное зондирование в экологических исследованиях.
11. Картографирование загрязнения атмосферы.
12. Картографирование загрязнения вод суши.
13. Картографирование физического загрязнения.
14. Картографирование загрязнения почв и других депонирующих сред.
15. Картографирование геолого – геоморфологического загрязнения.
16. Биоэкологические аспекты картографирования.
17. Экологические аспекты кадастрового картографирования.
18. Комплексное экологическое картографирование.
19. Способы ввода и вывода информации в ГИС. Электронное издание карт.
20. Анализ данных и моделирование в ГИС.
21. Виртуальная картография. Анимации.
22. ГИС в России. Геоинформационные проекты в экологии и природопользовании.

Практическая часть:

1. Создание тематической карты.
2. Создание тематической легенды.
3. Создание буферных зон.
4. Создание графика.
5. Создание окна Отчета, Макета.
6. Выбор данных.
7. Выбор данных с помощью запросов.
8. Объединение объектов в районы.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Ловцов, Д. А. Геоинформационные системы : учебное пособие / Д. А. Ловцов, А. М. Черных. - Москва: РАП, 2012. - 192 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/517128>

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Блиновская, Я. Ю. Введение в геоинформационные системы: учеб. пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ :ИНФРА-М, 2019. — 112 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-115-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1029281>
2. Раклов, В. П. Географические информационные системы в тематической картографии : учебное пособие [Электронный ресурс] / В.П. Раклов. — 5-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 177 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - доступ из ЭБС «znanium.com»

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Самардак А.С. Геоинформационные системы: Учебное пособие. [Электронный ресурс]/ А.С. Самардак - Владивосток: ТИДОТ ДВГУ, 2005. - 123 с \ \ Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". 2005.URL: <http://window.edu.ru/resource/012/41012/files/dvgu133.pdf>
2. Шитов А.В. Учебно-методический комплекс учебной дисциплины "Использование геоинформационных систем в географии"[Электронный ресурс]/ А.В.Шитов. - Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2009. - 51 с. \ \ Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". 2005.URL: <http://window.edu.ru/resource/498/72498/files/shitov1.pdf>

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Интернет-ресурс	Краткое описание
1	http://www.geoprofi.ru/	ГЕОprofi.RU – электронный журнал по геодезии, картографии и навигации
2	http://gis-lab.info/	ГИС и ДЗЗ; каталоги условных знаков
3	http://glab2007.narod.ru/d/milib.html	Библиотека для ГИС MapInfo
4	http://www.esri.com/	Геоинформационный портал ГИС-ассоциации
5	http://www.mapinfo.com/	Геоинформационный портал ГИС-ассоциации
6	https://qgis.org/ru/site/	Геоинформационный портал QGIS

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

ЭБС «Лань», ЭБС «Консультант студента», ЭБС «Znanium.com», «Гарант» – справочно-правовая система.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе

12. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п.4.1 Распределение баллов соответствует п.6.2 либо может быть использовано в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся применяется с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

**«ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
В ЭКОЛОГИИ»**

образовательной программы высшего образования –
программы магистратуры 05.04.06 «Экология и природопользование»

Направленности «Экологическая
безопасность в социальной сфере и природопользовании»

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часа)

Семестр: 1 (очная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: зачёт

Содержание дисциплины

Географические информационные системы в науках о Земле. Система информационных технологий в экологии. Сферы и уровни использования ГИС. Требования к ГИС и этапы проектирования. Геоинформационное картографирование. Понятие, особенности, пространственные и компонентные уровни. Классификации экологических карт. Объекты экологического картографирования и их локализация. Способы картографического изображения (традиционные, ГИС) и их использование в экологическом картографировании. Картографирование загрязнения атмосферы, вод суши. Биоэкологические аспекты картографирования. Комплексное экологическое картографирование. Электронное издание карт. Анализ данных и моделирование в ГИС.