Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра экологии и природопользования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.23 Геоинформационный анализ и моделирование процессов в техносфере»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность
(код и наименование направления подготовки)

Безопасность жизнедеятельности и охрана труда
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.23 Геоинформационный анализ и моделирование процессов в техносфере*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра экологии и природопользования
наименование кафедры

протокол № 7 от «17» февраля 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра экологии и природопользования _____ М.Ю. Глуховская
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент _____ И.А. Степанова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С.А. Бикшимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ М.Ю. Гарицкая
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Степанова И.А., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Изучение основ методологии системного анализа и моделирования и приобретение практических навыков для обработки информации и анализа экологических данных для экологической безопасности и защиты в чрезвычайных ситуациях

Задачи:

- изучение типовых приемов моделирования различных процессов и явлений
- приобретение навыков моделирования процессов управления качеством окружающей среды

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.15 Математика, Б1.Д.Б.16 Физика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.4 Безопасность жизнедеятельности, Б1.Д.Б.24 Охрана труда, Б1.Д.Б.25 Конструкции защитных сооружений, Б1.Д.В.7 Системы защиты среды обитания, Б1.Д.В.10 Чрезвычайные ситуации и защита от них, Б1.Д.В.12 Безопасность производства по отраслям, Б1.Д.В.19 Техника безопасности на производстве, Б1.Д.В.Э.3.2 Гражданская оборона, Б2.П.Б.П.1 Научно-исследовательская работа, Б2.П.В.П.1 Технологическая (проектно-технологическая) практика, Б2.П.В.П.2 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1-В-3 Владеет методологией моделирования возможных чрезвычайных ситуаций, возникновения опасностей и их предотвращения на промышленных объектах и окружающей среде с использованием измерительной и вычислительной техники, современных информационных технологий	**Знать:** - основы моделирования **Уметь:** - моделировать различные процессы и явления **Владеть:** - применять современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности для моделирования антропогенных экосистем
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности	ОПК-3-В-3 Владеет навыками подбора нормативно-правовых актов для решения локальных задач обеспечения техносферной безопасности	**Знать:** - основы системного анализа **Уметь:** использовать системный анализ для управления экологической безопасностью **Владеть:** способами анализа антропогенной нагрузки для обеспечения экологической безопасности
ОПК-4 Способен понимать	ОПК-4-В-1 Понимает принципы	**Знать:**

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности ОПК-4-В-2 Использует для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии ОПК-4-В-3 Применяет навыки использования для решения аналитических и исследовательских задач современных технических средств и информационных технологий	принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении экологических задач **Уметь:** решать аналитические и исследовательские экологические задачи **Владеть:** навыками использования решения аналитических и исследовательских задач современных технических средств и информационных технологий в области экологии

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**54,5**	**54,5**
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение курсовой работы (КР);* *- выполнение лабораторных типовых заданий;* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; работа в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.*	**89,5** +	**89,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Системы и анализ	28	8			20
2	Модели и моделирование	116	10		34	72
	Итого:	144	18		34	92
	Всего:	144	18		34	92

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Системы и анализ

Системы и основы системного анализа

Понятие системы. Классификация систем. Основы системного анализа. Проектирование систем

Основы геоинформационного анализа

Геоанализ и геоаналитика. Общие аналитические операции в геоанализе

Современные направления геоинформационного анализа

Аналитика данных. Управление данными. Визуализация данных

Раздел 2. Модели и моделирование

Модели

Понятие модели. Классификация моделей. Соответствие между моделью и действитИ

Информация

Понятие информации. Характеристики информации. Измерение информации. Передача данных

Методы моделирования

Модель черного ящика. Модель состава системы. Модель структуры системы. Динамические модели систем. Имитационные модели

Моделирование антропогенных экосистем и геоэкологических рисков

Математические модели популяционной экологии. Учет взаимодействия двух популяций. Построение моделей экосистем (биогеоценозов) на основе системного подхода. Модели эколого-экономического взаимодействия

Программные продукты по моделированию

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1-2	2	Изучение и установка платформ и программ для геомоделирования	4
3-4	2	Сбор данных для модели опасной экологической ситуации	4
5-12	2	Разработка модели опасной экологической ситуации	16
13-14	2	Анализ последствий опасной экологической ситуации	4
15-17	2	Составление курсовой работы на тему «Моделирование опасной экологической ситуации….»	6
		Итого:	34

4.4 Курсовая работа (3 семестр)

Тема «Моделирование опасной экологической ситуации на примере наводнения в населенном пункте (на примере реки ……., города …….)»

Задание
Соберите данные для модели опасной экологической ситуации
Разработайте модель опасной экологической ситуации
Проведите анализ последствий опасной экологической ситуации

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Волкова, А. А. Системный анализ и моделирование процессов в техносфере : учебное пособие / А. А. Волкова, В. Г. Шишкунов ; науч. ред. А. О. Хоменко ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2019. – 247 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697590 (дата обращения: 14.05.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-2600-6. – Текст : электронный.

Гаврилова, Л. В. Математическое моделирование водных экосистем : учебное пособие : [16+] / Л. В. Гаврилова, Л. А. Компаниец, В. Е. Распопов ; Сибирский федеральный университет, Федеральное агентство научных организаций, Красноярский научный центр Сибирского отделения РАН. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. – 202 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497152 (дата обращения: 14.05.2026). – Библиогр.: с. 194. – ISBN 978-5-7638-3524-3. – Текст : электронный.

Геоинформационные системы : учебное пособие : [16+] / авт.-сост. О. Л. Гиниятуллина, Т. А. Хорошева. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2018. – 122 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573536 (дата обращения: 14.05.2026). – Библиогр.: с. 116-117. – ISBN 978-5-8353-2232-9. – Текст : электронный.

Новоселов, А. Л. Модели и методы принятия решений в природопользовании : учебное пособие / А. Л. Новоселов, И. Ю. Новоселова. – Москва : Юнити-Дана, 2017. – 384 с. : табл., граф., ил., схемы – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684993 (дата обращения: 14.05.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-238-01808-9. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

Шошина, К. В. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование : учебное пособие : [16+] / К. В. Шошина, Р. А. Алешко ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет, 2014. – Часть 1. – 76 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=312310 (дата обращения: 14.05.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-261-00917-7. – Текст : электронный.

Жуковский, О. И. Информационные технологии и анализ данных : учебное пособие / О. И. Жуковский ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2014. – 130 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480500 (дата обращения: 14.05.2026). – Библиогр.: с. 126. – ISBN 978-5-4332-0158-3. – Текст : электронный.

Ризниченко, Г. Ю. Математические модели в биофизике и экологии [Текст] / Г. Ю. Ризниченко. - М. ; Ижевск : Ин-т компьютерных исследований, 2003. - 184 с - ISBN 5-93972-245-8.

5.3 Периодические издания

– «Информационные технологии»;

– «Информатика»
– «Компьютер Пресс»;
– «Программные продукты и системы»;
– «Открытые системы. СУБД».

5.4 Интернет-ресурсы

Ссылки для работы по дисциплине

1) http://www.qgis.org онлайн ресурс ГИС с открытым кодом QGIS
2) http://www.geofabrik.de/ проекта OpenStreetMap Geofabrik

Ссылки со справочными интернет ресурсами:

1) https://earthexplorer.usgs.gov проект NASA
2) https://science.nasa.gov/mission/landsat/ портал образовательных ресурсов
3) http://copernicus.eu/ сайт Европейского космического агенства
4) http://nextgis.ru/ открытое программное обеспечение, данные и методология в области геоинформатики
5) https://fgistp.economy.gov.ru/ Федеральная государственная информационная система территориального планирования
6) http://gis-lab.info/ неформальное сообщество специалистов в области ГИС и ДЗЗ
7) http://www.sasgis.org/ Проект SASGIS группы SAS посвящен созданию и обсуждению способов общего доступа к информации картографического характера, публикуемой в интернете.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/..
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.
6. Профессиональная географическая информационная система (ГИС) с открытым исходным кодом QGIS Association (2026). QGIS Information System. QGIS Association. http://www.qgis.org

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа представляется мультимедийный проектор, доска и экран.

Для проведения лабораторных занятий предназначен кафедральный компьютерный класс (ауд. № 3151), в котором установлены ПЭВМ типа Pentium IV (не менее 2 000 МГц); емкость HDD - не менее 80 Гб; объем ОЗУ не менее 512 Мб, объединенные в локальную сеть, подключенную через университетскую сеть к сети Интернет.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой подключеной к сети "Интернет" с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ. Для получения необходимой информации и самостоятельной работы студентов используются web-ресурсы Интернет и локальная библиотека электронных материалов.

К рабочей программе прилагаются:

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине