

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.М. Патрусова

_____ 01 июня _____ 2026 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 20F5B82B6FCD3E163457DD0BEA039495
Владелец: Патрусова Алена Михайловна
Действителен: с 02.06.2025 до 26.08.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.02.01 Компьютерные технологии и математическое моделирование
экологических процессов**

Закреплена за кафедрой **Экологии, безопасности жизнедеятельности и
физической культуры**

Учебный план g050406_26_ОСЗЧ.plx

Направление подготовки 05.04.06 Экология и
природопользование

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лабораторные	32	32	32	32
В том числе инт.	20	20	20	20
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

д.б.н., зав.кафедрой, Никифорова Валентина Александровна _____

Рабочая программа дисциплины

Компьютерные технологии и математическое моделирование экологических процессов

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 897)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 05.04.06 Экология и природопользование
утвержденного приказом ректора от 04.02.2026 № 70.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Протокол от 22 апреля 2026 г. № 9

Срок действия программы: 2 года

Зав. кафедрой Никифорова В.А.

Председатель НМС ФМП

декан, доцент, к.т.н., Видищева Е.А.

22 апреля 2026 г. протокол №6

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Никифорова В.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 4 _____

Визирование РПД для исполнения в учебном году

Председатель НМС

_____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 20__ -20__ учебном году на заседании кафедры

Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 20__ г. № _____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	изучение теоретических и прикладных аспектов компьютерных технологий и статистических методов в экологии природопользования; изучение теоретических и прикладных аспектов математического моделирования в области экологии; формирование знаний и умений в области моделирования экологических процессов.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.02.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Геохимия природных и техногенных ландшафтов	
2.1.2	Методология научных исследований	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Преддипломная практика	
2.2.2	Научно-исследовательская работа	
2.2.3	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
2.2.4	Эколого-медицинский мониторинг	
2.2.5	Методы оценки загрязнения окружающей среды	
2.2.6	Экологическая оценка риска здоровья человека	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-2.2: Управляет проектом на всех этапах жизненного цикла

Знать: приемы и методы в моделировании экологических процессов, в оценке необходимых ресурсов, объемов и сроков реализации.

Уметь: применять при моделировании экологических процессов на различных этапах жизненного цикла проекта современные компьютерные технологии;

Владеть: навыками моделирования всех этапов жизненного цикла экологических процессов с применением современных компьютерных технологий;

ОПК-3: Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности

ОПК-3.1: Владеет экологическими, медико-биологическими, геохимическими, статистическими методами исследований в области охраны окружающей среды и здоровья человека

Знать: специфику экологических, медико-биологических, геохимических, статистических методов исследований в области охраны окружающей среды и здоровья человека;

Уметь: применять экологические, медико-биологические, геохимические, статистические методы при моделировании процессов и задач в области охраны окружающей среды и здоровья человека;

Владеть: современными компьютерными технологиями в области математического моделирования для решения профессиональных задач;

ОПК-3.2: Использует современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности в области экологической безопасности

Знать: Методики оценки рисков при моделировании экологических процессов проекта на различных стадиях жизненного цикла проекта;

Уметь: использовать возможности современных программных средств в профессиональной деятельности для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности в области экологической безопасности;

Владеть: навыками привлечения компьютерных технологий для моделирования экологических процессов при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности в области экологической безопасности;

ОПК-5: Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий

ОПК-5.1: Применяет информационно-коммуникационные технологии, методы моделирования и прогнозирования экологических ситуаций, прикладное программное обеспечение при решении в области экологии, природопользования и охраны природы

Знать: возможности современных компьютерных технологий для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности в области экологической безопасности; Методы статистических исследований в области экологии, природопользования и охраны природы и компьютерные технологии их реализации;

Уметь: использовать методы математического моделирования для проведения исследований в области экологии, природопользования и охраны природы и пользоваться современной вычислительной техникой;

Владеть: навыками применения информационно-коммуникационных технологий, методов моделирования и прогнозирования экологических ситуаций, с использованием современного программного обеспечения;

ОПК-5.2: Демонстрирует навыки использования геоинформационных технологий при решении задач профессиональной деятельности

Знать: классификацию, этапы проектирования ГИС, модели баз данных для ГИС, характерные особенности интеграции ГИС.

Уметь: подбирать современные методы моделирования, обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований с использованием ГИС.

Владеть: навыками использования геоинформационных и компьютерных технологий для обработки и интерпретации экологической информации.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Использование пакета EXCEL.						
1.1	Лаб	Регрессионный анализ средствами надстройки «Анализ данных» Microsoft Excel.	2	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 УК-2.2	Л1.3Л2.7 Э1	4	работа в малых группах
1.2	Лаб	Проверка статистической значимости коэффициентов уравнения регрессии и определение их доверительных интервалов.	2	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 УК-2.2	Л1.3Л2.7 Э1	0	
1.3	Ср	Обзор модулей пакета Statistica, структура диалога.	2	16	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 УК-2.2	Л2.7 Э1	0	
1.4	Зачёт	Подготовка и сдача зачета	2	12	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 УК-2.2	Э1	0	
	Раздел	Раздел 2. Программные продукты MathCad, Statistica.						
2.1	Лаб	Статистические модули и особенности их работы Обзор модулей пакета Statistica, структура диалога.	2	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 УК-2.2	Э1	4	работа в малых группах
2.2	Лаб	Обработка экспериментальных данных в MathCad	2	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 УК-2.2	Л2.6 Э1	4	работа в малых группах
2.3	Ср	Построение и форматирование графиков в MathCad	2	14	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 УК-2.2	Л2.6 Э1	0	
2.4	Зачёт	Подготовка и сдача зачета	2	10	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 УК-2.2	Э1	0	
	Раздел	Раздел 3. Типы математических моделей. Требования к моделям.						
3.1	Лаб	Дискретно-непрерывные модели. Непараметрические модели.	2	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 УК-2.2	Л1.3 Э1	4	работа в малых группах

3.2	Лаб	Математическое моделирование и результаты расчетов по различным моделям.	2	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 УК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Э1	4	работа в малых группах
3.3	Лаб	Критика моделей и их значение для прогнозирования регионального и мирового.	2	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 УК-2.2	Э1	0	
3.4	Ср	Глобальный проект «Стратегия выживания. Концепция «органического роста».	2	14	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 УК-2.2	Э1	0	
3.5	Зачёт	Подготовка и сдача зачета	2	10	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 УК-2.2	Э1	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология компьютерного обучения (использование в учебном процессе компьютерных технологий и предоставляемых ими возможностей (электронные библиотеки))

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекоммуникации (электронная почта, Интернет и др.))

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости обучающихся имеет комплексный характер. Система оценки результатов учитывает активность обучающегося на занятиях во время контактной работы с преподавателем, своевременность и качество выполнения заданий в ходе самостоятельной работы, участие в научно-исследовательской работе и др.

Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация - единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам.

Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.2. Темы письменных работ

учебным планом не предусмотрено

6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Порядок проведения, содержание и критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.4. Перечень видов оценочных средств

лабораторные работы, вопросы к зачету.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Самарский А.А., Михайлов А.П.	Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры	Москва: Физматлит, 2005	13	

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 2	Перевалов В. П., Колдобский Г. И.	Математическое моделирование химико-технологических процессов: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/568279
Л1. 3	Волкова, А. А.	Системный анализ и моделирование процессов в техносфере: учебное пособие	Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2019	1	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697590

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Кафаров В.В., Глебов М.Б.	Математическое моделирование основных процессов химических производств: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 1991	22	
Л2. 2	Васильков Ю.В., Василькова Н.Н.	Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании: Учебное пособие для вузов	Москва: Финансы и статистика, 2002	14	
Л2. 3	Гаврилова Л. В., Компаниец Л. А., Распопов В. Е.	Математическое моделирование водных экосистем: учебное пособие	Красноярск: СФУ, 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497152
Л2. 4	Ворожцов Д. М., Власова Н. А.	Математическое моделирование лесных экосистем: практикум	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494228
Л2. 5	Хисматов Р. Г., Сафин Р. Г., Тунцев Д. В., Тимербаев Н. Ф.	Современные компьютерные технологии: учебное пособие	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428016
Л2. 6	Далингер В. А., Симонженко С. Д., Галюкшов Б. С.	Теория вероятностей и математическая статистика с применением Mathcad: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/561782
Л2. 7	Яковлев В. Б.	Статистика. Расчеты в Microsoft Excel: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/562660

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Сташок О.В.	Математическое моделирование экологических процессов: методические указания к выполнению практических работ	Братск: БрГУ, 2020	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Математика/Сташок%20О.В.Математическое%20моделирование%20экологических%20процессов.МУкПР.2020.PDF

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотека БрГУ	
7.3.1 Перечень программного обеспечения		
7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level	
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level	
7.3.1.3	GNU Octave	

7.3.1.4	GPSS World Student Version		
7.3.2 Перечень информационных справочных систем			
7.3.2.1	ЭОС "Образовательная платформа ЮРАЙТ"		
7.3.2.2	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)		
7.3.2.3	Национальная электронная библиотека НЭБ		
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.5	Электронная библиотека БрГУ		
7.3.2.6	Электронный каталог библиотеки БрГУ		
7.3.2.7	«Университетская библиотека online»		
7.3.2.8	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система		
7.3.2.9	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»		
7.3.2.10	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система		
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 160/10 Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср
3332	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: Системный блок AMD Ryzen 5 7600X 6-Core Processor - 11 шт. Монитор MSI 23.8 MP242V – 11 шт. Дополнительно: Маркерная доска – 1 шт. Полка книжная - 6 шт. Стол металлокаркасный - 2 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 20/10 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.	Лаб
3106	Лаборатория промышленной экологии (мультимедийный класс)	Основное оборудование: - Телевизор Xiaomi TV A pro 75”; - Ноутбук ASUS VivoBook 17X M3704YA-AU 129 17.3” -Сушильный шкаф; - Муфельная печь; - Шкаф для химической посуды; - Шкаф металлический; - Дистиллятор; - Вытяжной шкаф; - Лабораторная установка БЖС-3; - Встряхиватель 358S; - Метеометр электронный МЭС-200А; - Калориметр КФК-3; - Весы аналитические; - Виброметр ВИП-2; - Муфельная печь-2; - Весы электронные ВМК 622; - Прибор Фитотестер 03; - Лабораторная установка БЖ-8м; - У\термостат УТУ-4; - Измеритель шума и вибрации ВШВ-003; - Лабораторный стенд БЖС-7; - Акустический измерительный прибор; - Прибор циклон 05; - Люксметр-пульсаметр БЖ 1/1м; - Потенциостат Е-20; - Тренажер Витим; - Биологический микроскоп Motik BA300; - Биологический микроскоп Motik 1820-LED; Дополнительно: - маркерная доска – 1 шт. - Рабочие столы с приборами; - Стол для выполнения лабораторных работ; - Стол для микроскопа; Учебная мебель:	Зачёт

		- комплект мебели (посадочных мест) – 20 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя - 1 шт.;	
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Обучающийся должен разработать собственный режим равномерного освоения дисциплины. Подготовка студента включает в себя ряд важных познавательно-практических этапов: - выполнение лабораторных работ; - знакомство с материалом предстоящей лабораторной работы по учебнику и дополнительной литературе. Подготовка к лабораторным работам состоит в добросовестном анализе теоретического материала, составлении кратких справочников, схем, алгоритмов. Наиболее продуктивной является самостоятельная работа в библиотеке, где доступны основные и дополнительные печатные и электронные источники. При выполнении приведенных выше рекомендаций подготовка к зачету сведется к повторению изученного и совершенствованию навыков применения теоретических положений и различных методов решения к стандартным и нестандартным заданиям.			