

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

_____ 16 июня _____ 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.09.12 Системы обработки информации в области экологической безопасности

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

Учебный план bv05.03.06_23_Эко.plx
05.03.06 Экология и природопользование

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	7	7	7	7
Практические	10	10	10	10
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	17	17	17	17
Контактная работа	17	17	17	17
Сам. работа	55	55	55	55
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

зав. кафедрой, профессор, д.биол.н., доцент Никифорова В.А. _____

Рабочая программа дисциплины

Системы обработки информации в области экологической безопасности

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 894)

составлена на основании учебного плана:

05.03.06 Экология и природопользование

утвержденного приказом ректора от 17.02.2023 г. № 72.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Протокол от 12 апреля 2023 г. № 10

Срок действия программы: 2023-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Никифорова В.А.

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А.

18 апреля 2023 г. протокол № 10

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Никифорова В.А.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации 41
(методический отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	изучение теоретических и прикладных аспектов компьютерных технологий при проведении статистических и информационных исследований в области экологической безопасности.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.09.12
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Основы ресурсоэффективных технологий природопользования
2.1.2	Введение в информационные технологии
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Геоинформационные технологии в экологии и природопользовании
2.2.2	Методы экологических исследований и прогнозирования загрязнений природной среды
2.2.3	Информационные технологии в области экологии и природопользования

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

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

Индикатор 1	ОПК-5.1 Понимает принципы работы информационных технологий и применяет информационно-коммуникационные технологии, прикладное программное обеспечение при решении стандартных задач профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы
-------------	--

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	принципы работы информационных технологий при проведении прикладных исследований для решения задач профессиональной деятельности.
3.2	Уметь:
3.2.1	применять информационно-коммуникационные технологии, прикладное программное обеспечение при решении стандартных задач профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы.
3.3	Владеть:
3.3.1	системами обработки информации в области экологической безопасности и охраны окружающей среды.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Вариационные ряды и их характеристики						
1.1	Лек	Расчет выборочных характеристик статистического распределения и интервальные оценки его параметров	4	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	1	лекция - беседа, ОПК - 5.1
1.2	Пр	Построение вариационных рядов . Расчет числовых характеристик	4	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	1	работа в малых группах, ОПК - 5.1
1.3	Ср	Обработка результатов наблюдений	4	8	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
1.4	Зачёт	Подготовка и сдача зачета	4	2	ОПК-5	Л2.1 Э1	0	
	Раздел	Раздел 2. Проверка соответствия выборки нормальному закону распределения						

2.1	Лек	Статистические оценки параметров распределения	4	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	1	лекция - беседа, ОПК - 5.1
2.2	Пр	Статистические оценки параметров распределения	4	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	1	работа в малых группах, ОПК - 5.1
2.3	Ср	Проверка статистических гипотез	4	8	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
2.4	Зачёт	Подготовка и сдача зачета	4	2	ОПК-5	Л2.1 Э1	0	
	Раздел	Раздел 3. Парная линейная корреляция						
3.1	Лек	Корреляционная зависимость и теории корреляции	4	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0,5	лекция - беседа, ОПК - 5.1
3.2	Пр	Построение модели линейной корреляции по несгруппированным данным	4	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0,5	работа в малых группах, ОПК - 5.1
3.3	Пр	Построение выборочного уравнения линии регрессии по сгруппированным данным	4	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0,5	работа в малых группах, ОПК - 5.1
3.4	Ср	Оценка величины погрешности	4	10	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
3.5	Зачёт	Подготовка и сдача зачета	4	2	ОПК-5	Э1	0	
	Раздел	Раздел 4. Парная нелинейная корреляция						
4.1	Лек	Нелинейная корреляционная зависимость	4	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0,5	лекция - беседа, ОПК - 5.1
4.2	Пр	Построение модельного уравнения нелинейной корреляции	4	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0,5	работа в малых группах, ОПК - 5.1
4.3	Ср	Адекватности модели	4	10	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
4.4	Зачёт	Подготовка и сдача зачета	4	2	ОПК-5	Л2.1 Э1	0	
	Раздел	Раздел 5. Множественная линейная корреляция						
5.1	Лек	Множественная корреляция	4	1	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	1	лекция - беседа, ОПК - 5.1
5.2	Пр	Построение модели множественной линейной корреляции	4	3	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0,5	работа в малых группах, ОПК - 5.1
5.3	Ср	Интерпретация уравнения регрессии	4	9	ОПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	
5.4	Зачёт	Подготовка и сдача зачета	4	2	ОПК-5	Л2.1 Э1	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

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)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы.

Раздел 1 Вариационные ряды и их характеристика

Вопросы:

1. Что называется статистической совокупностью?
2. Что понимается под генеральной совокупностью?
3. Что называется выборкой?
4. Что называется вариационным рядом?
5. Описать алгоритм построения непрерывного вариационного ряда.
6. Рассказать о графическом изображении дискретного и непрерывного вариационных рядов.
7. Что называется эмпирической функцией распределения? Сформулировать ее свойства и рассказать о ее назначении.
8. По каким формулам находятся выборочные средние статистического распределения?
9. Дать определение выборочной дисперсии и рассказать о ее назначении.
10. Записать формулы для вычисления дисперсии для простой и взвешенной выборки.
11. Записать формулы для вычисления исправленной дисперсии и рассказать для чего она вводится.
12. Что называется модой и медианой вариационного ряда?
13. Рассказать о нахождении медианы при различном объеме выборки.
14. Сформулировать алгоритм вычисления χ и S^2 по методу произведений.
15. Дать определения асимметрии и эксцесса статистического распределения и рассказать об их назначении.
16. Записать доверительные интервалы для оценки генеральных математического ожидания и среднего квадратического отклонения.

Раздел 2 Проверка соответствия выборки нормальному закону распределения

Вопросы:

1. Рассказать о возможных вариантах построения кривой нормального распределения по опытным данным.
2. Дать определение статистической гипотезы.
3. Что называется статистическим критерием?
4. Описать алгоритм применения любого статистического критерия для обработки экспериментальных данных.
5. Сформулировать правило применения критерия согласия Пирсона для проверки гипотезы согласованности эмпирического распределения с теоретическим нормальным.
6. Рассказать о применении критерия согласия Романовского для оценки близости эмпирического распределения к теоретическому нормальному.
7. Описать алгоритм применения критерия Колмогорова для проверки соответствия эмпирического распределения нормальному теоретическому распределению.
8. Рассказать о применении критерия Ястремского для проверки соответствия данной выборочной совокупности нормальному распределению.
9. Рассказать о приближенных критериях, применяемых для проверки гипотезы о нормальном распределении выборочной совокупности.

Раздел 3 Парная линейная корреляция

Вопросы:

1. Дать определение корреляционной зависимости между двумя признаками X и Y .
2. Дать определение условной средней признака Y и записать формулу для ее нахождения.
3. Сформулировать задачи, решаемые в теории корреляции.
4. Записать уравнения регрессий y на x и x на y , используя коэффициент линейной корреляции r .
5. Дать определение коэффициента линейной корреляции, сформулировать его свойства.
6. Рассказать о том, как определяется теснота линейной корреляционной связи между двумя признаками с помощью коэффициента линейной корреляции.
7. Как определяется значимость коэффициента линейной корреляции?
8. Записать доверительные интервалы для оценки коэффициента линейной корреляции при различных объемах выборки.
9. Записать формулу для нахождения коэффициента детерминации в случае парной линейной корреляции и рассказать о его назначении.
10. Рассказать о проверке адекватности уравнения линейной регрессии y на x для случая несгруппированных

опытных данных.

Раздел 4 Парная нелинейная корреляция

Вопросы:

1. Рассказать о применении необходимых условий выбора одной из предполагаемых нелинейных зависимостей.
2. Рассказать о применении метода конечных разностей для выбора одной из предполагаемых нелинейных зависимостей.
3. Рассказать об установлении тесноты связи между признаками в случае нелинейной зависимости с помощью корреляционного отношения и индекса корреляции.
4. Как осуществляется проверка адекватности нелинейной корреляционной модели?

Раздел 5 Множественная линейная корреляция

Вопросы:

1. Рассказать о механизме включения факторных признаков в модель множественной линейной корреляции.
2. Как определяется надежность коэффициентов уравнения множественной линейной регрессии?
3. Как решается вопрос об измерении тесноты связи между факторными и результативными признаками в случае множественной линейной корреляции?
4. Как осуществляется корректировка множественного коэффициента корреляции?
5. Как определить степень влияния каждого факторного признака в отдельности, включенного в модельное уравнение множественной линейной регрессии, на изменение результативного признака?
6. Рассказать, как осуществляется проверка адекватности модели множественной линейной корреляции.
7. Рассказать об экономической интерпретации уравнения множественной линейной регрессии.

II Перечень тем для работы в малых группах

Раздел 1 Вариационные ряды и их характеристики

1. Построение вариационных рядов. Расчет числовых характеристик

Раздел 2 Проверка соответствия выборки нормальному закону распределения.

1. Статистические оценки параметров распределения

Раздел 3 Парная линейная корреляция

1. Построение модели линейной корреляции по несгруппированным данным
2. Построение выборочного уравнения линии регрессии по сгруппированным данным

Раздел 4 Парная нелинейная корреляция

1. Построение модельного уравнения нелинейной корреляции

Раздел 5 Множественная линейная корреляция

1. Построение модели множественной линейной корреляции

III Фонд тестовых заданий для текущего контроля включает 60 тестовых заданий

6.2. Темы письменных работ

Учебным планом не предусмотрено

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету.

Раздел 1 Вариационные ряды и их характеристика

1. Вариационные ряды и их характеристика
2. Алгоритм построения непрерывного вариационного ряда и их графические изображения
3. Свойства назначения эмпирической функцией распределения
4. Свойства, назначение и формулы для вычисления дисперсии
5. Мода и медиана вариационного ряда
6. Алгоритм вычисления χ и S^2 по методу произведений
7. Проверка соответствия выборки нормальному закону распределения

Раздел 2 Проверка соответствия выборки нормальному закону распределения

1. Кривая нормального распределения по опытным данным
2. Статистической гипотезы и статистические критерии
3. Алгоритм применения статистического критерия для обработки экспериментальных данных.
4. Правило применения критерия согласия Пирсона для проверки гипотезы согласованности эмпирического распределения с теоретическим нормальным.
5. Применении критерия согласия Романовского для оценки близости эмпирического распределения к

теоретическому нормальному.

6. Алгоритм применения критерия Колмогорова для проверки соответствия эмпирического распределения нормальному теоретическому распределению.

7. Применение критерия Ястремского для проверки соответствия данной выборочной совокупности нормальному распределению.

Раздел 3 Парная линейная корреляция

1. Корреляционная зависимость и теории корреляции
2. Построение модели линейной корреляции по несгруппированным данным
3. Построение выборочного уравнения линии регрессии по сгруппированным данным
4. Роль и значение коэффициента линейной корреляции
5. Проверка адекватности уравнения линейной регрессии у на х для случая несгруппированных опытных данных

Раздел 4 Парная нелинейная корреляция

1. Характеристика условий выбора одной из предполагаемых нелинейных зависимостей.
2. Применение метода конечных разностей для выбора одной из предполагаемых нелинейных зависимостей.
3. Построение модельного уравнения нелинейной корреляции
4. Проверка адекватности нелинейной корреляционной модели

Раздел 5 Множественная линейная корреляция

1. Механизм включения факторных признаков в модель множественной линейной корреляции.
2. Методы корректировки множественного коэффициента корреляции
3. Проверка адекватности модели множественной линейной корреляции.
4. Экономическая интерпретация уравнения множественной линейной регрессии
5. Множественная линейная корреляция
6. Построение модели множественной линейной корреляции

6.4. Перечень видов оценочных средств

вопросы для текущего контроля, 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
ЛП.1	Новиков Ю.В.	Экология, окружающая среда и человек: Учебное пособие для вузов	Москва: ФАИР-ПРЕСС, 2002	28	
ЛП.2	Марченко, Б. И.	Методы обработки данных мониторинга окружающей среды: учебное пособие	Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2022	1	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700229

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП.2.1	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

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронный каталог БрГУ	
----	--------------------------	--

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.3	Microsoft Access 2019
7.3.1.4	Консультант Плюс: Студент

7.3.1.5	Гарант	7.3.2 Перечень информационных справочных систем		
7.3.2.1	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система			
7.3.2.2	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»			
7.3.2.3	«Университетская библиотека online»			
7.3.2.4	Электронный каталог библиотеки БрГУ			
7.3.2.5	Электронная библиотека БрГУ			
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия	
3114	Учебная аудитория	Меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 48 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.;		
3332	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: Системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD -8 шт. Монитор TFT 19LG1953S-SF – 8 шт. Дополнительно: Маркерная доска – 1 шт. Полка книжная - 6 шт. Стол металлокаркасный - 2 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 20/8 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.		
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)		
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
<p>Обучающийся должен разработать собственный режим равномерного освоения дисциплины.</p> <p>Подготовка обучающего к предстоящей лекции включает в себя ряд важных познавательно-практических этапов:</p> <ul style="list-style-type: none"> -чтение записей, сделанных в процессе слушания и конспектирования предыдущей лекции, вынесение на поля всего, что требуется при дальнейшей работе с конспектом и учебником; -техническое оформление записей (подчеркивание, выделение главного, выводов, доказательств); -выполнение практических заданий преподавателя; -знакомство с материалом предстоящей лекции по учебнику и дополнительной литературе. <p>Подготовка к практическим заданиям состоит в ответственном выполнении всех домашних заданий по дисциплине и самостоятельной проработке основной и дополнительной литературы, а так же рекомендуемых источников.</p> <p>Наиболее продуктивной является самостоятельная работа в библиотеке, где доступны основные и дополнительные печатные и электронные источники.</p> <p>При выполнении приведенных выше рекомендаций подготовка к зачету сведется к повторению изученного материала и совершенствованию навыков применения теоретических положений и различных методов решения.</p>				