Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 02.11.2026 14:54:28
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
*подписано ЭЦП* Шмелев Н.А.
*(подпись, инициалы, фамилия)*

«26» 02 2026 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Методы исследования и обработка информации в природопользовании

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО программа бакалавриата
05.03.06 Экология и природопользование

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль, специализация)

Экологическая безопасность и охрана труда

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения
очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Бирск 2026 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 05.03.06 Экология и природопользование профиль Экологическая безопасность и охрана труда, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол №7 от 27.02.2026 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 27.02.2026.

| | | |
|---|---|---|
| Зав.кафедрой кафедры биологии, экологии и химии *(наименование кафедры разработчика программы)* | *подписано ЭЦП* | Онина С.А. |
| Разработчик программы | *подписано ЭЦП* | Кутлин Ю.Н. |
| Руководитель образовательной программы | *подписано ЭЦП* | Онина С.А. |

## 1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

### 1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование системы знаний, умений и навыков, связанных с особенностями математических способов и методов представления и обработки информации в профессиональной деятельности.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

| Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной) | | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной |
|---|---|---|
| код компетенции | наименование компетенции | |
| ПК-1 | Способен осуществлять мониторинг в области охраны окружающей среды | ПК-1.1. Выявляет и анализирует причины и источники аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду |
| | | ПК-1.2. Выявляет и анализирует причины и источники сверхнормативного образования отходов |
| | | ПК-1.3. Подготавливает предложения по устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ |

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

| Виды учебной работы | Всего, часов | Количество часов в семестре |
|---|---|---|
| Общая трудоемкость дисциплины | 108 | 3 семестр - 108 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего) | 54 | 3 семестр - 54 |
| в том числе: | | |
| лекции | 18 | 3 семестр - 18 |
| лабораторные занятия | 0 | |
| практические занятия | 36 | 3 семестр - 36 |
| Другие виды работ в соответствии с УП: | | |
| контрольная работа | 0 | |

| Виды учебной работы | Всего, часов | Количество часов в семестре |
|---|---|---|
| консультации | 0 | |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего) | 54 | 3 семестр - 54 |
| Из них: | | |
| контроль | 0 | |
| ФКР: | | |
| *зачет* | 0.2 | 3 семестр - 1 |
| *зачет с оценкой* | 0 | |
| *курсовая работа (проект)* | 0 | |
| *экзамен* | 0 | |

## 3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Виды деятельности | | | | Форма текущего контроля успеваемости |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лек, час. | П, час. | Зч, час. | СРС, час. | |
| 2 курс / 3 семестр | | | | | | |
| 1 | Математические методы описания информации | | | | | |
| 2 | Введение. Математика и естествознание.<br><br>Математика и естествознание. Математика в современном мире: основные разделы, теории и методы математики. Математические модели в науке. Математический язык. Обработка информации. Использование математического языка для записи и обработки информации. | 2 | 4 | | 4 | Практические работы |
| 3 | Теоретико-множественные основы математической обработки информации.<br><br>Множество и его элементы. Подмножества. Задания множеств. Операции над множествами и их свойства. Примеры множеств: натуральные, целые, рациональные и действительные числа. | 2 | 4 | | 8 | Практические работы |
| 4 | Использование основ математической логики при работе с информацией<br><br>Высказывания и операции над ними. Формулы алгебры высказываний. Равносильность формул. Законы логики. Предикаты и кванторы. Интерпретация информации на основе использования законов логики. Решение логических задач. | 2 | 4 | | 7.8 | Практические работы |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Комбинаторные, вероятностные и статистические методы обработки информации. | | | | | |
| 6 | Комбинаторные методы обработки информации.<br><br>Комбинаторные задачи. Правила суммы и произведения. Перестановки без повторений и с повторениями. Размещения без повторений и с повторениями. Сочетания без повторений и с повторениями. | 2 | 4 | | 6 | Практические работы |
| 7 | Вероятностные методы обработки информации<br><br>Случайные события и операции над ними. Определение вероятности события. Основные теоремы и формулы теории вероятностей. Формула полной вероятности.Случайные величины и функции распределения. Плотность распределения. Нормальное распределение. | 2 | 4 | | 8 | Практические работы |
| 8 | Математические методы обработки статистической информации.<br><br>Основные понятия математической статистики (выборка, варианты, частоты, понятие выборочного среднего, дисперсии и др.). Элементы теории корреляции. Использование методов шкалирования при обработке эксперимента. | 3 | 6 | | 6 | Практические работы |
| 9 | Методы исследования и обработка информации в природопользовании | | | | | |
| 10 | Методы обработки информации и анализа данных<br><br>Традиционные методы получения и обработки информации: метод описания, картографический, сравнительно картографический, количественные методы (картометрия, балансовый, балльных оценок, статистическая обработка). Инновационные методы и приемы обработки и получения информации: математическое моделирование и математический анализ, дистанционные методы исследования (аэрокосмические), применение геоинформационных | 3 | 6 | | 6 | Практические работы |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | технологий, | | | | | |
| 11 | Методы обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации.<br><br>Систематизация полевой и лабораторной информации. Статистические методы обработки полевой и лабораторной информации. Автоматизация обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации. | 2 | 4 | | 8 | Практические работы |
| 12 | Зачет | | | 1 | 0.2 | |
| Итого по 2 курсу 3 семестру | | 18 | 36 | 1 | 54 | |
| Итого по дисциплине | | 18 | 36 | 1 | 54 | |

Таблица 4 – Практические (семинарские) занятия

| № п/п | Наименование семинарских и практических работ | Объем, час. |
|---|---|---|

## 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

**Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости**

**Тестовые задания**

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

Тесты по теме

1. Множество отдельных отличающихся друг от друга и в то же время сходных в некоторых отношениях объектов называется:
а) вариацией;
б) дисперсией;
в) совокупностью;
г) медианой.

2. Объемом совокупности называют:
а) различия в совокупности;
б) вариацию совокупности;
в) число единиц в совокупности;
г) дисперсию совокупности.

3. Синонимом термина «дисперсия» является:
а) количество;
б) совокупность;
в) качество;
г) вариация.

4. Вариация – это:
а) различия между единицами совокупности;
б) сходство между единицами совокупности;
в) число единиц в совокупности;
г) объем совокупности.

5. Варианта – это:
а) объем совокупности;
б) значение единицы совокупности;
в) средняя арифметическая;
г) среднее квадратическое отклонение.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.
**Критерии оценки (в баллах*)*:**
- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

**Практические работы**

Практические работы, являются важным источником познания нового материала, способствуют формированию и совершенствованию практических умений и навыков обучающихся.

Практическая работа по теме

**Практическая работа**
**Дисперсионный анализ**
**Вопросы для устного опроса**

1. Для чего используются методы дисперсионного анализа?
2. Какая гипотеза проверяется в однофакторном дисперсионном анализе?
3. В чем состоит основная идея дисперсионного анализа?
4. Как вычисляется факторная сумма квадратов? Остаточная сумма квадратов?
5. Какая статистика используется для проверки гипотезы в дисперсионном анализе?
6. От чего зависит критическое значение статистики Фишера?

**ЗАДАЧИ**

Подчитываем влияние повышающих доз удобрения определенного типа на урожайность какой-либо культуры. Имеются 4-е порции удобрения (*F1…F4, причем F1 <F2 <F3 <F4*), которое использовали на 5-и делянках (m=4, n=5). Требуется определить, влияет ли повышение дозы удобрения на урожайность и если да, то достоверен ли этот вывод настолько, чтобы можно было рекомендовать этот опыт хозяйству.

Таблица 36.

Данные для вычисление.

| Доза удобрения | Урожайность, т/га | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Поле № 1 | № 2 | № 3 | № 4 | № 5 |
| F1 | 15 | 14 | 15 | 14,5 | 15 |
| F2 | 19 | 15 | 17 | 15 | 16,5 |
| F3 | 20 | 17 | 20 | 17 | 18 |
| F4 | 23 | 19 | 21 | 19 | 20 |

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения практических работ

Описание методики оценивания выполнения практических работ: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании знания теоретического материала по теме практической работы,

умений и навыков применения знаний на практике, работы с оборудованием, анализировать результаты практической работы.

**Критерии оценки (в баллах*):***

- **5** баллов выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное знание теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения и навыки работы с оборудованием, применения знания на практике, анализа результатов практической работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;
- **4** балла выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач практической работы, хода работы, имеются пробелы в знании применяемых методик исследования; демонстрируется неполное знание фактического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки умения работать с оборудованием, применять знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты практической работы, формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- **3** балла выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки в умении работать с оборудованием, применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- **0-2** балла выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения работать с оборудованием, применять знания на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи.

**Зачет**

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 2 курс / 3 семестр

1. Математика и естествознание.
2. Математические модели в науке.
3. Математический язык. Обработка информации.
4. Использование математического языка для записи и обработки информации.
5. Множество и его элементы. Подмножества. Задания множеств.
6. Операции над множествами и их свойства.
7. Примеры множеств: натуральные, целые, рациональные и действительные числа.
8. Высказывания и операции над ними. Формулы алгебры высказываний.
9. Равносильность формул. Законы логики.
10. Предикаты и кванторы.
11. Интерпретация информации на основе использования законов логики.
12. Правила суммы и произведения. Перестановки без повторений и с повторениями.
13. Размещения без повторений и с повторениями. Сочетания без повторений и с повторениями.
14. Случайные события и операции над ними. Определение вероятности события.
15. Основные теоремы и формулы теории вероятностей.

16. Формула полной вероятности.
17. Случайные величины и функции распределения.
18. Плотность распределения.
19. Нормальное распределение.
20. Основные понятия математической статистики (выборка, варианты, частоты, понятие выборочного среднего, дисперсии и др.).
21. Элементы теории корреляции.
22. Использование методов шкалирования при обработке эксперимента.
23. Традиционные методы получения и обработки информации: метод описания, картографический, сравнительно картографический, количественные методы (картометрия, балансовый, балльных оценок, статистическая обработка).
24. Математическое моделирование и математический анализ.
25. Дистанционные методы исследования (аэрокосмические), применение геоинформационных технологий,
26. Систематизация полевой и лабораторной информации.
27. Статистические методы обработки полевой и лабораторной информации.
28. Автоматизация обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания зачета

Зачет выставляется по рейтингу, в зависимости от эффективности работы в процессе изучения дисциплины, что определяется количеством набранных баллов за все виды заданий текущего и рубежного контролязачтено – от 60 до 110 балловне зачтено – от 0 до 59 баллов.

**Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме:

3 семестр - зачет.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах.

*Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-рейтинговой системы

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины:

*для зачета:* текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания:

*для зачета:*

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

**Рейтинг-план дисциплины**

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

| | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **0** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **1** | 5 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **2** | | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| **3** | | | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| **4** | | | | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| **5** | | | | | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| **6** | | | | | | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 |
| **7** | | | | | | | 5 | 5 | 4 | 4 |
| **8** | | | | | | | | 5 | 5 | 4 |
| **9** | | | | | | | | | 5 | 5 |
| **10** | | | | | | | | | | 5 |

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

## 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 5.1. Основная учебная литература


1. Калаева, Е.А. Теоретические основы и практическое применение математической статистики в биологических исследованиях и образовании : учебник / Е.А. Калаева, В.Г. Артюхов, В.Н. Калаев ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет». - Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016. - 284 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441590
2. Системная экология: учебное пособие для студентов Авт. – сост. Кутлин Ю.Н., Кутлин Н.Г.. – Бирск: Бирский филиал БашГУ, 2018. https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Kutlin_Kutlin_avt-sost_Sistemnaja ekologija_up_Birsk_2018.pdf
3. Баврин, И.И. Математическая обработка информации/ И.И. Баврин.— Москва: Прометей, 2016 .— 261 с. URL:http://biblioclub.ru


### 5.2. Дополнительная учебная литература


1. Стефанова, Н.Л. Основы математической обработки информации : учебное пособие / Н.Л. Стефанова, В.И. Снегурова, О.В. Харитонова ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. - Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. - 134 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428337


### 5.3. Другие учебно-методические материалы

**Перечень рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», находящихся в свободном доступе**

1. URL: http://biblioclub.ru/index.php?
2. https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Kutlin_Kutlin_avt-sost_Sistemnaja ekologija_up_Birsk_2018.

## 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elib.bashedu.ru/.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rsl.ru/.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/.
7. Национальная платформа открытого образования npoed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://npoed.ru/.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edu.bashkortostan.ru/.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.garant.ru/.

**Программное обеспечение**

1. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
2. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно
3. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
4. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html
5. Справочная Правовая Система "КонсультантПлюс" - Договор №125818-С от 28.04.2026

## 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Наименование | Вид занятий | Наименование оборудования, |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий | | программного обеспечения |
| Аудитория 24(БФ) | Для хранения оборудования | Бинокль блц 10х40, весы, компьютер, ксерокс, нитрат-тест 2 соэкс, нитратомер портативный нитрат-тест, ноутбук, принетр brother, принетр kyosera 2135, принтер, проектор, термогигрометр testo 622, учебно-методическая литература, холодильник, экран, электропанель-конвектор ballu camino bec/v(vr)-2000.<br>Программное обеспечение<br>1. LIBREOFFICE<br>2. Операционная система Astra Linux |
| Аудитория 41(БФ) | Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации | Доска, мебель, проектор, экран. |
| Аудитория 42(БФ) | Для самостоятельной работы | Коммутатор, компьютер, ксерокс, маршрутизатор wi-fi.<br>Программное обеспечение<br>1. LIBREOFFICE<br>2. Операционная система Astra Linux<br>3. Браузер Google Chrome<br>4. Браузер Яндекс |
| Читальный зал(ФМ) | Для курсового проектирования, Для самостоятельной работы | Компьютер, ксерокс, принтер.<br>Программное обеспечение<br>1. LIBREOFFICE<br>2. Операционная система Astra Linux<br>3. Справочная Правовая Система "КонсультантПлюс" |