Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталья Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bfff679172803da5b110000000000000000000000000000000000

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук
Кафедра общей биологии и биоэкологии

Согласовано
и.о. декана факультета
« 02 » 06 2023 г.
/Алексеев А. Г./

Рабочая программа дисциплины

Методы математической обработки данных

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль:

Биология и химия

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
Факультета естественных наук
Протокол « 02 » 06 2023 г. № 6
Председатель УМКом
/Лялина И. Ю./

Рекомендовано кафедрой общей
биологии и биоэкологии
Протокол от « 29 » 03 2023 г. № 10
Зав. кафедрой
/Гордеев М. И./

Мытищи
2023

Авторы-составители:

Гордеев М.И., доктор биологических наук, профессор;
Москаев А.В., кандидат биологических наук, доцент кафедры общей биологии и
биоэкологии;

Бега А.Г., ассистент кафедры общей биологии и биоэкологии,
Темников А.А., ассистент кафедры общей биологии и биоэкологии.

Рабочая программа дисциплины «Методы математической обработки данных» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ России от 22.02.2018 г. № 125.

Дисциплина входит в модуль «Модуль учебно-исследовательской и проектной деятельности», в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2023

Содержание

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ..**Ошибка! Закладка не определена.**
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
Ошибка! Закладка не определена.
3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**Ошибка! Закладка не определена.**
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
ОБУЧАЮЩИХСЯ..... 6
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 8
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
Ошибка! Закладка не определена.
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**Ошибка!**
Закладка не определена.
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**Ошибка! Закладка не**
определена.
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**Ошибка!**
Закладка не определена.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины «Методы математической обработки данных» - ознакомление студентов с математическим аппаратом, позволяющего моделировать разнообразные явления и процессы, и формировании компетенций, необходимых для обработки и представления информации.

Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с основными математическими методами анализа данных;
- дать представление об общих принципах моделирования;
- подготовить студентов к применению полученных знаний и навыков в учебном процессе, и усвоении материалов курсов, использующих математические методы.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в модуль «Модуль учебно-исследовательской и проектной деятельности», в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения других дисциплин обязательной части: «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», и т.д. Полученные в процессе обучения знания могут быть использованы в научно-исследовательской работе, а также при написании выпускной квалификационной работы.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа:	54,2
Лекции	18
Практические занятия	36
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет	0,2
Самостоятельная работа	46
Контроль	7,8

Форма промежуточной аттестации: зачёт в 6 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Лекции	Практические занятия
Тема 1. Математические средства представления информации. Таблица как средство систематизации информации. Решение логических задач с помощью таблиц. Схемы и их применение при решении прикладных задач. Диаграммы, виды диаграмм. Анализ информации с помощью диаграммы. Графики как средство представления информации.	2	4
Тема 2. Использование элементов теории множеств для работы с информацией. Понятие множества. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна. Представление информации на языке теории множеств.	2	4
Тема 3. Математические модели в науке как средство работы с информацией. Метод моделирования как специфический метод исследования. Характеристика модели и системы-оригинала. Концептуальные и математические модели и этапы их построения. Основные типы моделей. Функция как математическая модель реальных процессов. Уравнения и неравенства как математические модели реальных процессов	2	4
Тема 4. Использование логических законов при работе с информацией. Высказывания. Операции над высказываниями и их свойства. Формулы логики высказываний. Равносильность формул. Тавтологически истинные формулы. Определение и примеры предикатов. Кванторы общности и существования. Формулы логики предикатов.	2	6
Тема 5. Методы решения комбинаторных задач как средство обработки и интерпретации информации. Понятие комбинаторной задачи. Основные понятия комбинаторики. Обработка информации с помощью решения комбинаторных задач	2	6
Тема 6. Элементы математической статистики. Статистическое распределение выборки. Случайные события. Операции над событиями. Независимые события. Случайные величины дискретные и непрерывные. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Основные характеристики вариационного ряда: средняя арифметическая, мода, медиана дисперсия, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации и их свойства. дисперсия, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации.	4	6
Тема 7. Методы статистической обработки исследовательских данных. Статистические гипотезы и их проверка. Понятие о нулевой и альтернативной гипотезе. Нормированное отклонение и оценка принадлежности вариации к выборке. Сравнение выборок по величине признака, изменчивости и характеру распределения. Зависимости между признаками: основы корреляционного и регрессионного анализа.	4	6
Итого:	18	36

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Тема для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Форма отчетности
Математические средства представления информации.	Использование средств представления информации в ее анализе. Таблицы. Статистические таблицы. Графики. Диаграммы и их виды. Формула как символическая запись суждения.	6	Анализ литературных источников, конспектирование	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад с презентацией на практическом занятии
Использование элементов теории множеств для работы с информацией.	Использование элементов теории множеств для работы с информацией. Множество. Способы его задания. Характеристические свойства множества. Операции над множествами.	6	Анализ литературных источников, конспектирование	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад с презентацией на практическом занятии
Математические модели в науке как средство работы с информацией.	Математические модели в науке как средство работы с информацией. Функция как математическая модель. Процессы и явления, описываемые с помощью функций. График функции как модель процесса и явления. Интерпретация результатов исследования функции в соответствии с условиями задачи. Уравнения и неравенства как математические модели.	6	Анализ литературных источников, конспектирование	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад с презентацией на практическом занятии
Использование логических законов при работе с информацией.	Использование логических законов при работе с информацией. Логические операции. Связь между логическими операциями и операциями с множествами. Интерпретация информации на основе использования законов логики.	6	Анализ литературных источников, конспектирование	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад с презентацией на практическом занятии
Методы решения комбинаторных задач как средство обработки и интерпретации	Методы решения комбинаторных задач как средство обработки и интерпретации информации. Понятие комбинаторной задачи. Основные формулы комбинаторики. Решение комбинаторных задач,	6	Анализ литературных источников, конспектирование	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад с презентацией на практическом занятии

и информации.	соответствующих специфике профессиональной деятельности.				
Элементы математической статистики. Статистическое распределение выборки.	Случайные события. Операции над событиями. Сложение и умножение вероятностей. Переменные случайные величины: условия образования, типы и формы обозначений. Понятие о генеральной совокупности и выборке. Определение понятия вариационный ряд, условия его образования и свойства. Полигон и гистограмма частот. Эмпирическая функция распределения. Свойства дисперсии. Способы вычисления степенных средних и показателей вариации. Структурные средние: медиана, мода и способы их вычисления. Точечные оценки: статистическая ошибка и показатель точности оценок.	8	Анализ литературных источников, конспектирование	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад с презентацией на практическом занятии
Методы статистической обработки исследовательских данных.	Статистические гипотезы и их проверка. Понятие о нулевой и альтернативной гипотезе. Параметрические критерии: условия применения, преимущества и недостатки. Критерии достоверности отличий выборочных данных. Степени свободы. Непараметрические критерии. Условия их применения. Сравнительная эффективность. Основы корреляционного и регрессионного анализа. Коэффициент линейной корреляции. Составление уравнения линейной регрессии методом средних уравнений и методом наименьших квадратов. Нахождение коэффициентов регрессии.	8	Анализ литературных источников, конспектирование	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Доклад с презентацией на практическом занятии
		46			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
УК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	знать: - возможности применения математических методов при изучении различных процессов и явлений; - основные методы систематизации экспериментального материала; уметь: - применять математический аппарат в исследованиях	Опрос, тестирование	Шкала оценивания опроса. Шкала оценивания тестирования.
	Продвинутой	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	знать: - методы математической обработки информации - основные методы систематизации экспериментального материала;	Доклад, презентация. Контрольные задания Реферат.	Шкала оценивания доклада. Шкала оценивания презентации. Шкала оценивания реферата. Шкала

			<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизировать и анализировать данные; - моделировать процессы и явления с использованием математических методов; - использовать математические методы при разработке основных и дополнительных образовательных программ или отдельных их компонентов <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математическим аппаратом обработки данных исследования; - навыками работы с прикладными пакетами программ для разработки основных и дополнительных образовательных программ или разрабатывать отдельные их компоненты 		оценивания контрольных заданий
ОПК-9	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможности применения математических методов при изучении различных процессов и явлений; - основные методы систематизации экспериментально 	Опрос, тестирование	Шкала оценивания опроса. Шкала оценивания тестирования.

			го материала; уметь: - применяют математический аппарат в исследованиях		
Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	знать: - методы математической обработки информации - основные методы систематизации экспериментального материала; уметь: - систематизировать и анализировать данные; - моделировать процессы и явления с использованием математических методов; - использовать математические методы при разработке основных и дополнительных образовательных программ или отдельных их компонентов владеть: - математическим аппаратом обработки данных исследования; - навыками работы с прикладными пакетами программ для разработки основных и дополнительных образовательных программ или	Доклад, презентация. Контрольные задания Реферат.	Шкала оценивания доклада. Шкала оценивания презентации. Шкала оценивания реферата Шкала оценивания контрольных заданий	

			разрабатывать отдельные их компоненты		
--	--	--	---	--	--

Шкала оценивания опроса

Показатель	Балл
Ответ полный и содержательный, соответствует теме; студент умеет аргументировано отстаивать свою точку зрения, демонстрирует знание терминологии дисциплины.	2
Ответ в целом соответствует теме (не отражены некоторые аспекты); студент умеет отстаивать свою точку (хотя аргументация не всегда на должном уровне); демонстрирует удовлетворительное знание терминологии дисциплины.	1
Ответ неполный как по объему, так и по содержанию; положения ответа не аргументированы; проблемы с употреблением терминологии дисциплины.	0

Максимальное количество баллов – 20 (по 2 балла за каждый опрос).

Шкала оценивания доклада

Показатель	Балл
Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, магистрант в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	10
Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, магистрант в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.	5
Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, магистрант допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	1

Шкала оценивания презентации

Показатель	Балл
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Сделаны обоснованные выводы. Широко использованы возможности технологии программы, в которой выполнена презентация.	10
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении.	5
Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии программы использованы лишь частично.	1

Максимальное количество баллов за доклад с презентацией – 20 баллов.

Шкала оценивания реферата

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Реферат	Содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения	18-20
	Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе и не учитывает новейшие достижения науки, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения	12-17
	Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, источниковая база является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы	6-11
	Работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, источниковая база исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.	0-5

Максимальное количество баллов – 20 за 2 реферата.

Шкала оценивания тестирования

Критерии оценивания	Баллы
80-100% правильных ответов - «отлично»	8-10
60-80% правильных ответов - «хорошо»	6-8
30-50% правильных ответов - «удовлетворительно»	3-5
0-20 % правильных ответов - «неудовлетворительно»	0-2

Максимальное количество баллов – 10

Шкала оценивания контрольных заданий

Критерии оценивания	Баллы
80-100% правильных ответов - «отлично»	8-10
60-80% правильных ответов - «хорошо»	6-8
30-50% правильных ответов - «удовлетворительно»	3-5
0-20 % правильных ответов - «неудовлетворительно»	0-2

Максимальное количество баллов – 10

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные вопросы для опроса

1. Каковы достоинства и недостатки выборочного метода исследования?
2. Что такое вариационный ряд, варианта?
3. Какие требования предъявляются к выборке?
4. Что такое репрезентативность выборки?
5. По какой формуле можно определить необходимый объем выборочной совокупности?
6. Перечислите основные статистические показатели.
7. Что такое средняя арифметическая?
8. Что такое средняя квадратическая?
9. Что такое средняя геометрическая?
10. Что такое средняя гармоническая?
11. Что такое мода и медиана?
12. Что такое стандартное отклонение?
13. Что такое дисперсия?
14. Что такое коэффициент вариации?
15. Что такое правило 3-х сигм (3σ)?
16. Каковы причины асимметричных распределений?
17. Что такое средняя ошибка?
18. В чем заключается ошибка выборочности?
19. Что такое уровень значимости?
20. Что такое нулевая гипотеза?
21. Ошибки I и II рода.
22. Как оцениваются статистические параметры μ , σ , ν ?
23. Когда надо пользоваться t-распределением Стьюдента?
24. Параметрические критерии проверки гипотез.
25. Непараметрические критерии проверки статистических гипотез.
26. Зачем нужно измерять соответствие фактических данных ожидаемым?
27. Для чего используют критерий χ^2 хи-квадрат К. Пирсона?
28. Каковы закономерности распределения хи-квадрат?

Примерные тестовые задания

1. На какие виды можно разделить моделирование?
 - а) структурное
 - б) искусственное
 - в) материальное
 - г) идеальное
2. Линейные модели-
 - а) способность отражать нужные свойства объекта с погрешностью не выше заданной.
 - б) все функции и отношения, описывающие модель линейно зависят от переменных
 - в) включает описание связей между основными переменными моделируемого объекта в установившемся режиме без учета изменения параметров во времени.
 - г) модели, в которых установлено взаимно-однозначное соответствие между переменными описывающими объект или явления.

3. Детерминированные модели-

- а) это модели, в которых установлено взаимно-однозначное соответствие между переменными описывающими объект или явления.
- б) оцениваются степенью совпадения значений характеристик реального объекта и значения этих характеристик полученных с помощью моделей.
- в) все функции и отношения, описывающие модель линейно зависят от переменных
- г) это исследование, какого либо объекта или системы объектов путем построения и изучения их моделей

4. Стахостическая модель -

- а) связь между переменными носит случайный характер, иногда это бывает принципиально
- б) включает описание связей между основными переменными моделируемого объекта в установившемся режиме без учета изменения параметров во времени.
- в) характеризует полноту отображения моделью изучаемых свойств реального объекта
- г) описывает связи между основными переменными моделируемого объекта при переходе от одного режима к другому.

5. Имитационная модель -

- а) компьютерная программа, которая описывает структуру и воспроизводит поведение реальной системы во времени.
- б) описывает поведение системы для всех моментов времени из некоторого промежутка.
- в) среди параметров модели есть временной параметр, т. е. она отображает систему (процессы в системе) во времени.
- г) представление реальности, один из вариантов модели, как системы, исследование которой позволяет получать информацию о некоторой другой системе.

6. В результате некоторого эксперимента получен статистический ряд:

x_i : 1; 3; 4; 5; 6

p_i : 0,2; —; 0,2; 0,1; 0,1

Тогда значение относительной частоты при

$x = 3$ будет равно-?

А) 0,4

Б) 0,1

В) 0,2

Г) 0,5

7. Сдача экзамена у студентов заняла 21, 25, 30, 22, 35, 40 минут. Объем данной выборки равен?

Введите ответ: _____

8. Среднее выборочное вариационного ряда 3, 3, 1, 6, 5, 6, 4 равно...

Введите ответ: _____

9. Дано статистическое распределение выборки:

x_i : 1; 2; 4; 5; 6

p_i : 6; 1; x ; 1; 2

Если объем выборки равен 14, то x будет равно?

Введите ответ: _____

10. В результате 10 опытов получена следующая выборка: 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 5. Для нее законом распределения будет?

А)

x_i : 2; 3; 4; 5

p_i : 0,4; 0,8; 0,6; 0,2

Б)

x_i : 1; 2; 3; 4

p_i : 0,2; 0,4; 0,3; 0,1

В)

x_i : 2; 3; 4; 5

p_i : 0,2; 0,3; 0,4; 0,5

Г)

x_i : 2; 3; 4; 5

p_i : 0,2; 0,4; 0,3; 0,1

11. Дана выборка: 2,3,2,2,3,4,5,4,3,2 Ее выборочная мода равна?

А) 2

Б) 3

В) 4

Г) 5

12. Дана выборка: 2,3,2,4,5,3,2. Ее выборочная медиана равна?

А) 2

Б) 3

В) 4

Г) 5

13. Статистическое распределение выборки имеет вид:

X : 2; 6; 12; 15

n_i : 3; 10; 7; 5

Тогда объем предложенной выборки равен?

а) 35

б) 25

в) 225

г) 10

14. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 9, 11, 13. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна?

а) 11

б) 4

в) 8

г) 3

Примерные контрольные задания.

1. Найти эмпирическую функцию по данному распределению выборки:

а) x_i 2 5 7 8

n_i 1 3 2 4

б) x_i 4 7 8

n_i 5 2 3

2. Построить полигон относительных частот по данному распределению выборки:

x_i 1 4 5 7

n_i 20 10 14 6

3. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки $n=100$

Номер интервала i	Частичный интервал $x_i - x_{i+1}$	Сумма частот вариант интервала n_i	Плотность частоты n_i / h
1	1 – 5	10	2,5
2	5 – 9	20	5
3	9 – 13	50	12,5
4	13- 17	12	3
5	17 – 21	8	2

4. Найти несмещенную оценку генеральной средней: из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=50$

варианта	x_i	2	5	7	10
частота	n_i	16	12	8	14

5. Эпицентр циклона, движущийся прямолинейно, во время первого измерения находился в 4 км к северу и 6 км к востоку от метеостанции, а во время второго измерения находился в 10 км к северу и 5 км к востоку от метеостанции. Определить наименьшее расстояние, на которое эпицентр циклона приблизится к метеостанции.

6. Ветер, дующий в горизонтальном направлении со скоростью 2,5 м/сек, обуславливает подъем некоторой массы кучевых облаков со скоростью 5 м/сек. Определите направление и скорость движения облаков.

7. В лаборатории производится анализ крови. Содержание гемоглобина в крови вычисляется как среднее арифметическое результатов нескольких измерений. Таблица содержит результаты пяти измерений гемоглобина (г/л) в одной пробе крови пациентки. Номер измерения 1 2 3 4 5 Содержание гемоглобина (г/л) 130 140 110 50 120 а) Найдите среднее арифметическое результатов измерений. б) Найдите дисперсию измерений. Выбрано правило: если квадрат отклонения некоторого значения от среднего арифметического превышает дисперсию больше чем в 3,5 раза, то это значение считается ненадежным (выбросом) и в дальнейшем не учитывается. в) Определите, является ли значение 50 ненадежным в соответствии с выбранным правилом. г) Найдите среднее арифметическое всех надежных значений. д) Нормальное содержание гемоглобина в крови у женщин 120–150 г/л. Можно ли считать, что у данной пациентки нормальное содержание гемоглобина?

8. Закон накопления сухой биомассы у винограда сорта Шалса определяется уравнением $y=0,003x-0,0004x^2$, где x - число дней от распускания почек, унакопление биомассы в кг на 1 куст. Равенство отражает зависимость величин x и y как средний результат массовых наблюдений. Выясните, как изменится сухая биомасса при изменении от 50 до 60 дней.

9. Дана матрица перераспределения населения между четырьмя районами:

20	13	15	16
21	12	8	14
24	17	6	5
21	13	17	15

а) Найти количество людей, переехавших из четвертого района. б) Найти количество людей, приехавших в третий район. в) Найти количество всех переехавших.

10. Среди следующих высказываний отыщите конъюнкции, запишите их символами логики и определите их значение истинности: 1) число 27 кратно 3 и 9; 2) $8 < 10 < 15$; 3) 15 кратно 3 и 12.

11. Пусть даны высказывания:

А - сегодня жарко;

В - сегодня идет дождь;

С - сегодня сухо;

Д - сегодня я не буду работать;

Е - сегодня я пойду в кино.

Запишите формулами следующие высказывания:

1) сегодня жарко и не идет дождь;

2) сегодня жарко и сыро;

3) сегодня сухо и я не буду работать;

4) сегодня я буду работать и не пойду в кино;

5) сегодня я не буду работать и пойду в кино;

6) сегодня идет дождь и я не буду работать.

12. Из каких высказываний составлена следующая импликация: «Если завтра будет дождь, то мы не пойдем в лес»?

13. Вес цыплят белых леггорнов (в г) за 2 месяца был следующим: 1-я неделя – 62,7; 2-я – 121,4; 3-я – 193,0; 4-я – 380,0; 5-я – 481,0; 6-я – 504,0; 7-я – 719,0; 8-я – 759,0. Определите, на сколько увеличился вес по неделям, и после этого вычислите средний привес по формуле средней геометрической.

10. Были установлены следующие показатели высоты в холке (в см):

	$\bar{x}$	σ
Для телят	60	3
Для молодых коров	100	5

Отличаются ли они по степени изменчивости?

14. В горизонтальных слоях было найдено на каждом квадратном метре поверхности следующее количество экземпляров ископаемого млекопитающего *Litolestesnotissimus*:

Количество экземпляров на квадрат	0	1	2	3	4	5	6
Количество квадратов	16	9	3	1	1	0	0

Определите среднее, σ и σ^2 . К какому типу относится данное распределение?

15. При обследовании 150 взрослых мужчин средний рост был равен 167 см, а $\sigma = 6$ см. В каких пределах находится средняя арифметическая генеральной совокупности с вероятностью 0,99? С вероятностью 0,95?

16. Предполагается произвести выборочным методом определение среднего веса зерен партии пшеницы. Сколько зерен должна содержать выборочная совокупность, чтобы с вероятностью 0,95 отклонение полученного в выборке среднего веса зерен от среднего веса зерен во всей партии не превышало 0,001 г? В предыдущих обследованиях $\sigma = 0,05$ г.

17. Кролик имеет вес 2,0 кг, длину ушей 21 см, а средние показатели для популяции в целом равны соответственно 3,5 кг и 25 см при сигмах 1,0 и 3,7. Каков измеренный нами кролик по отношению к популяции в целом?

18. Рассчитайте доверительный интервал для средней каждого ряда.

Высота растений нивяника обыкновенного (см):

1) На вершине холма:

34,0; 35,5; 26,0; 29,5; 30,0; 19,5; 33,0; 32,5; 32,0; 18,0; 46,0; 37,5; 23,5; 29,0; 26,5

2) Внизу холма:

43,0; 50,5; 59,5; 51,0; 49,0; 50,5; 39,5; 61,5; 48,0; 51,0; 46,0; 49,5; 47,0; 56,5; 57,5

19. Определите методом хи-квадрат, достоверна ли разница в соотношении полосатых и гладких форм между двумя популяциями улитки *Serpaenemoralis*:

Местность	Количество улиток		Всего
	Полосатых	Гладких	
Эмеренвиль	32	2	34
Орсэ	120	13	133
Всего	152	15	167

20. Имеются данные о распределении 80 самок серебристо-черных лисиц по количеству щенков в помете:

Классы	Частоты
1	1
2	4
3	10
4	39
5	13
6	7
7	3
8	2
9	1
	$n=80$

Проверьте соответствие вариационного ряда теоретическому, предполагая биномиальное распределение.

Примерные темы докладов

1. Построение графиков и диаграмм на основе анализа информации с помощью Excel.
2. Представление информации на языке теории множеств.
3. Классификация моделей.
4. Роль статистического анализа в биологических исследованиях.
5. Основные показатели вариационного ряда и техника его построения.
6. Причины отклонения статистических характеристик объектов от закона нормального распределения.
7. Непараметрические критерии и их использование в математическом анализе информации.
8. Реализация корреляционного анализа в статистических программах.
9. Реализация непараметрических методов корреляционного анализа в статистических программах.
10. Реализация линейного регрессионного анализа в статистических программах.

Примерные темы презентаций

1. Причины отклонения статистических характеристик объектов от закона нормального

распределения.

2. Непараметрические критерии и их использование в математическом анализе информации.
3. Реализация корреляционного анализа в статистических программах.
4. Реализация непараметрических методов корреляционного анализа в статистических программах.
5. Реализация линейного регрессионного анализа в статистических программах.
6. Построение графиков и диаграмм на основе анализа информации с помощью Excel.
7. Представление информации на языке теории множеств.
8. Классификация моделей.
9. Роль статистического анализа в биологических исследованиях.
10. Основные показатели вариационного ряда и техника его построения.

Примерная тематика рефератов

1. Моделирование и его роль в познании.
2. Процесс формализации при построении математических моделей.
3. Семейства математических моделей, их преимущества и недостатки.
4. Значение математических методов в исследовательской работе и профессиональной подготовке специалистов педагогического профиля.
5. Причины варьирования результатов наблюдений.
6. Обзор свободного программного обеспечения для статистического анализа. Возможности различных пакетов.
7. Статистические методы в педагогическом анализе.
8. Статистические методы в биологическом анализе.

Примерные вопросы к зачету

1. Понятие моделирования. Понятие модели.
2. Этапы построения математической модели. Классификация математических моделей.
3. Использование модели и анализ результатов моделирования.
4. Множества, подмножества, операции над ними: пересечение множеств, объединение, вычитание, дополнение до множества.
5. Примеры множеств: рациональные, действительные, иррациональные числа.
6. Высказывания. Предикаты.
7. Таблицы истинности. Отрицание простых и составных высказываний. Операции над высказываниями.
8. Законы математической логики.
9. Высказывания с кванторами. Их отрицание. Отношение логического следования и равносильности.
10. Понятие события. Достоверные, невозможные, совместные, несовместные, противоположные события.
11. Изображение событий. Операции над событиями. Классическое определение вероятности случайного события.
12. Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины.
13. Относительная частота случайного события и ее свойства. Статистическая вероятность.
14. Сложения вероятностей несовместных событий.
15. Независимые события. Умножения вероятностей независимых событий.
16. Генеральная и выборочная совокупности. Виды выборок.
17. Способы отбора. Вариационный ряд. Статистическое распределение выборки. Основные характеристики вариационного ряда.
18. Выборочная функция распределения. Полигоны и гистограммы.

19. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Отклонение случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Среднее квадратичное отклонение случайной величины.

20. Сравнение выборочных параметров. Нулевая гипотеза. Уровень существенности. Степени свободы. Параметрические и непараметрические критерии различия.

21. Программное обеспечение, используемое в моделировании.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Основными формами текущего контроля являются – опрос, тестирование, доклад, презентация, контрольные задания, реферат.

Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в течение семестра за различные виды работ – 80 баллов.

Максимальная сумма баллов, которые может получить студент на зачете – 20 баллов.

Максимальная сумма баллов студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов.

Формой промежуточной аттестации является зачет, который проходит в форме устного собеседования по вопросам.

Шкала оценивания зачета

Показатель	Балл
Обучающийся обнаруживает высокий уровень овладения теорией вопроса, знание терминологии, умение давать определения понятиям, Знание персоналий, сопряженных с теоретическим вопросом, Умение проиллюстрировать явление практическими примерами, дает полные ответы на вопросы с приведением примеров и/или пояснений.	20
Обучающийся недостаточно полно освещает теоретический вопрос, определения даются без собственных объяснений и дополнений, ответы на вопросы полные с приведением примеров	16
Обучающийся обнаруживает недостаточно глубокое понимание теоретического вопроса, Определения даются с некоторыми неточностями, дает ответы только на элементарные вопросы, число примеров ограничено	10
Обучающийся обнаруживает незнание основных понятий и определений, не умеет делать выводы, показывает крайне слабое знание программного материала.	1

Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение освоения дисциплины, а также оценка по промежуточной аттестации.

Баллы, полученные студентом по текущему контролю и промежуточной аттестации	Оценка в традиционной системе
41 - 100	Зачтено
0 -40	Не зачтено

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература:

1. Баврин И.И., Математическая обработка информации [Электронный ресурс]: учебник для вузов. - М.: Прометей, 2016. - 262 с. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785990801899.html>
2. Глотова, М. Ю. Математическая обработка информации : учебник и практикум для вузов / М. Ю. Глотова, Е. А. Самохвалова. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2019. — 347 с. — Текст : электронный. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/matematiceskaya-obrabotka-informacii-432795>
3. Основы математической обработки информации [Текст] : учебник и практикум для вузов / Стефанова Н.Л., ред. - М. : Юрайт, 2017. - 218с.

6.2. Дополнительная литература:

1. Баврин, И.И. Высшая математика для педагогических направлений: учебник для вузов. — 2-е изд. — Москва: Юрайт, 2019. — 616 с. — Текст : электронный. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/vyshshaya-matematika-dlya-pedagogicheskikh-napravleniy-425889>
2. Борисова, И.В. Цифровые методы обработки информации [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 139 с. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778224483.html>
3. Мирзоев, М.С. Основы математической обработки информации [Электронный ресурс]. - М.: Прометей, 2016. - 316 с. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906879011.html>
4. Пушкарева, Т.П. Основы компьютерной обработки информации [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - Красноярск: СФУ, 2016. - 180 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/bookread2.php?book=967586>
5. Соловьев, Н. Цифровая обработка информации в задачах и примерах : учеб. пособие / Н. Соловьев, Н.А. Тишина, Л.А. Юркевская. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 123 с. – Текст: электронный. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485398>

6.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. элементарная математика <http://www.bymath.net/studyguide/fun/sec/fun9.htm>
2. функции в школьной программе <http://www.uztest.ru/abstracts/?idabstract=14>
3. графики элементарных функций <http://graphfunk.narod.ru/parabola.htm>
4. Образовательный математический сайт [Содержит материалы по работе с математическими пакетами Mathcad, MATLAB, Mathematical Maple и др. <http://www.exponenta.ru>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплинам.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows
Microsoft Office
Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ
Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)
7-zip
Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;

- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.