

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:
6b5279da4e034bfff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

Биолого-химический факультет
Кафедра общей биологии и биоэкологии

Согласовано управлением организации и
контроля качества образовательной деятельности
«16» мая 2020 г.
Начальник управления _____

/М.А. Миненкова/

Одобрено учебно-методическим советом
Протокол «16» мая 2020 г. № 4

Председатель _____

/Л.Е. Суслин/



Рабочая программа дисциплины

Основы математической обработки информации

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование

Профиль:

Биология и химия

Квалификация

Бакалавр

Формы обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
Биолого-химического факультета

Протокол «8» мая 2020 г. № 8

Председатель УМКом _____

/И.Ю. Лялина/

Рекомендовано кафедрой общей биологии
и биоэкологии

Протокол «16» мая 2020 г. № 12

Зав. кафедрой _____

/М.И. Гордеев/

Авторы-составители:

Гордеев М.И., доктор биологических наук, профессор;

Москаев А.В., кандидат биологических наук, доцент;

Бега А.Г., ассистент.

Рабочая программа дисциплины «Основы математической обработки информации» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 125 от 22.02.2018 г.

Дисциплина относится к обязательной части блока Б. и является обязательной для изучения дисциплиной.

год начала подготовки 2020

Оглавление

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
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 ...	20
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	21
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	23
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	23

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины «Основы математической обработки информации» - 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:

ОПК-2 Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа дисциплины «Основы математической обработки информации» относится к обязательной части блока Б. и является обязательной для изучения дисциплиной.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения других дисциплин обязательной части: «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Информационные технологии и кибербезопасность» 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	2
Объем дисциплины в часах	72
Контактная работа:	48,2
Лекции	16
Практические	32
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет	0,2
Самостоятельная работа	16
Контроль	7,8

Формой промежуточной аттестации является зачёт в 5 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Лекции	Практические занятия
<p>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.</p>	2	4
<p>Тема 2. Использование элементов теории множеств для работы с информацией. Понятие множества. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна. Представление информации на языке теории множеств.</p>	2	4
<p>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</p>	2	4
<p>Тема 4. Использование логических законов при работе с информацией. Высказывания. Операции над высказываниями и их свойства. Формулы логики высказываний. Равносильность формул. Тавтологично истинные формулы. Определение и примеры предикатов. Кванторы общности и существования. Формулы логики предикатов.</p>	2	4
<p>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</p>	2	4
<p>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.</p>	4	6
<p>Тема 7. Методы статистической обработки исследовательских данных. Статистические гипотезы и их проверка. Понятие о нулевой и альтернативной гипотезе. Нормированное отклонение и оценка принадлежности варианы к выборке. Сравнение выборок по величине</p>	2	6

признака, изменчивости и характеру распределения. Зависимости между признаками: основы корреляционного и регрессионного анализа.		
Итого:	16	32

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.	2	Анализ литературных источников, конспектирование	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература	Доклад с презентацией на практическом занятии Реферат
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.	2	Анализ литературных источников, конспектирование	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература	Доклад с презентацией на практическом занятии Реферат
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.	2	Анализ литературных источников, конспектирование	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература	Доклад с презентацией на практическом занятии Реферат
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	2	Анализ литературных источников, конспектирование	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература	Доклад с презентацией на практическом занятии Реферат

	логики.			ра	
Методы решения комбинаторных задач как средство обработки и интерпретации информации.	Методы решения комбинаторных задач как средство обработки и интерпретации информации. Понятие комбинаторной задачи. Основные формулы комбинаторики. Решение комбинаторных задач, соответствующих специфике профессиональной деятельности.	2	Анализ литературных источников, конспектирование	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература	Доклад с презентацией на практическом занятии Реферат
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.	3	Анализ литературных источников, конспектирование	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература	Доклад с презентацией на практическом занятии Реферат
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	3	Анализ литературных источников, конспектирование	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература	Доклад с презентацией на практическом занятии Реферат

	регрессии.				
		16			

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
ОПК-2 Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	1. Работа на аудиторных занятиях (лекции, практические занятия) 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
ОПК-2	Пороговый	1. Работа на аудиторных занятиях (лекции, практические занятия) 2. Самостоятельная работа	знать: - возможности применения математических методов при изучении различных процессов и явлений; - основные методы систематизации экспериментального материала; уметь: - применяют математический аппарат в исследованиях	Опрос, тестирование Практические работы зачет	41-60
	Продвинутой	1. Работа на аудиторных занятиях (лекции, практические занятия) 2. Самостоятельная работа	знать: - методы математической обработки информации - основные методы систематизации экспериментального материала; уметь: - систематизировать и анализировать данные; - моделировать процессы и явления с использованием	Доклад, презентация. Реферат зачёт	61-100

			<p>математических методов; - использовать математические методы при разработке основных и дополнительных образовательных программ или отдельных их компонентов <i>владеть:</i> - математическим аппаратом обработки данных исследования; - навыками работы с прикладными пакетами программ для разработки основных и дополнительных образовательных программ или разрабатывать отдельные их компоненты</p>		
--	--	--	---	--	--

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 темы практических занятий:

Тема 1: Математические средства представления информации.

Перечень вопросов, выносимых на занятие: Таблица как средство систематизации информации. Диаграммы, виды диаграмм. Чтение графиков и диаграмм. Построение графиков и диаграмм на основе анализа информации с помощью Excel.

Тема 2: Множества и операции над ними.

Перечень вопросов, выносимых на занятие: Понятие множества. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна. Представление информации на языке теории множеств.

Решение задач.

Тема 3: Математические модели.

Перечень вопросов, выносимых на занятие: Понятие модели. Объекты, цели и методы моделирования. Классификация моделей. Специфика моделирования живых систем. Функция как математическая модель реальных процессов. Уравнения и неравенства как математические модели реальных процессов

Тема 4: Высказывания и операции над ними.

Перечень вопросов, выносимых на занятие: 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.

Решение задач.

Тема 5: Методы решения комбинаторных задач.

Перечень вопросов, выносимых на занятие: Понятие комбинаторной задачи. Основные понятия комбинаторики. Основные формулы комбинаторики. Решение комбинаторных задач.

Решение задач.

Тема 6: Основы теории вероятности и вариационной статистики.

Перечень вопросов, выносимых на занятие: Случайные события. Операции над событиями. Независимые события. Переменные случайные величины: условия образования. Способы группировки первичных данных. Виды группировок: статистические таблицы и статистические ряды.

Тема 7: Статистическое описание выборки.

Перечень вопросов, выносимых на занятие: Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Основные показатели вариационного ряда: средняя арифметическая, мода, медиана и их свойства, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации, нормированное отклонение. Ошибка репрезентативности выборочных параметров. Доверительный интервал. Основные формулы для расчетов ошибки средней арифметической и показателя точности оценки. Расчет ошибок дисперсии, стандартного отклонения, коэффициента вариации.

Решение задач.

Тема 8: Проверка статистических гипотез.

Перечень вопросов, выносимых на занятие: Нулевая и альтернативная гипотезы.

Параметрические и непараметрические критерии оценки. Сравнение выборок по величине признака, изменчивости и характеру распределения. Параметрические и непараметрические критерии.

Решение задач.

Тема 9: Сравнение выборок.

Перечень вопросов, выносимых на занятие: Сравнение выборок по величине признака, изменчивости и характеру распределения. Параметрические (критерии t-Стьюдента, Фишера, χ^2 Пирсона и критерий λ Колмогорова-Смирнова). Основные способы их вычисления. Непараметрические критерии и основные способы вычислений.

Решение задач.

Тема 10: Корреляционный анализ.

Перечень вопросов, выносимых на занятие: Задачи корреляционного анализа. Параметрические показатели связи: коэффициент корреляции. Способы вычисления линейного коэффициента корреляции. Способы вычисления коэффициента корреляции качественных признаков. Частная и множественная корреляция. Коэффициент детерминации.

Решение задач.

Тема 11: Линейный регрессионный анализ.

Перечень вопросов, выносимых на занятие: Задачи регрессионного анализа. Линейный регрессионный анализ. Составление уравнения линейной регрессии методом средних уравнений и методом наименьших квадратов. Нахождение коэффициентов регрессии. Оценка значимости коэффициентов регрессии.

Решение задач.

Вопросы для опроса и собеседования

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 \bar{x} , 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 для текущего контроля

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 задания для текущего контроля.

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 21см, а средние показатели для популяции в целом равны соответственно 3,5 кг и 25см 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 *Cepaeanemorialis*:

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 и презентаций

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.

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.

Контрольные 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.

Программа освоения дисциплины предусматривает опрос и собеседование, подготовку доклада и презентации, реферата, выполнение практических заданий, тестирование.

Критерии бально-рейтинговой оценки знаний

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов, которые конвертируется в «зачтено» / «не зачтено» (итоговая форма контроля – зачёт), по следующей схеме:

41 баллов и выше	«зачтено»
------------------	-----------

40 баллов и ниже	«не зачтено»
------------------	--------------

Текущий контроль освоения компетенций студентом оценивается из суммы набранных баллов в соответствии с уровнем сформированности компетенций: пороговым или продвинутым. При этом учитывается посещаемость студентом лекций, практических занятий, активность студента на практических занятиях, результаты промежуточных письменных и устных контрольных опросов, итоги контрольных работ (тестов), участие студентов в научной работе (например, написание рефератов, докладов и т.п.). Каждый компонент имеет соответствующий удельный вес в баллах.

- контроль посещений – 20 баллов,
- опрос и собеседование – 20 баллов
- тестирование – 10 баллов,
- контрольные задания- 10 баллов
- реферат – 10 баллов,
- доклад – 10 баллов,
- презентация – 10 баллов,
- зачет – 10 баллов.

Шкала оценивания опроса и собеседования

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 соответствуют 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	9-10
	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	6-8
	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	3-5
	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.	0-2

Максимальное количество баллов – 10.

Шкала оценивания тестирования/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

Шкала оценивания ответа на зачете

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.	10
Обучающийся недостаточно полно освещает теоретический вопрос, определения даются без собственных объяснений и дополнений, ответы на вопросы полные с приведением примеров	8
Обучающийся обнаруживает недостаточно глубокое понимание теоретического вопроса, Определения даются с некоторыми неточностями, дает ответы только на элементарные вопросы, число примеров ограничено	5
Обучающийся обнаруживает незнание основных понятий и определений, не умеет делать выводы, показывает крайне слабое знание программного материала.	1

Максимальное количество баллов – 10

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

Методические рекомендации к лекциям

Лекция представляет собой логическое изложение материала в соответствии с планом лекции, который сообщается студентам в начале каждой лекции, и имеет законченную форму, т. е. содержит пункты, позволяющие охватить весь материал, который требуется довести до студентов. Содержание каждой лекции имеет определенную направленность и учитывает уровень подготовки студентов.

Лекции по генетике проводятся с мультимедийным сопровождением.

Методические рекомендации к практическим занятиям

Практические занятия по курсу проводятся в соответствии с учебным планом и на основе утвержденной рабочей программы дисциплины (РПД) по вычитанному на лекциях материалу и связаны с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Только после усвоения лекционного материала он закрепляется на практических занятиях.

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний через выполнение практических заданий, обсуждение актуальных вопросов и более детальной их проработки. Практические задания представляют собой набор заданий и вопросов, соответствующих заявленной теме.

Благодаря такому подходу, осуществляется закрепление теоретического материала, расширяется научный кругозор и уровень знаний студентов. На занятиях преподаватель ориентирует студентов на самостоятельность при подготовке и выполнении ими работ. Студентам заблаговременно сообщаются содержание и задачи предстоящего занятия. Перед началом работ проводится предварительная беседа по изучаемому материалу, к которой студенты готовятся, используя конспекты лекций, учебники и дополнительную литературу.

Студенты, пропустившие занятия по соответствующим темам не допускаются к зачёту.

Отработка студентами пропущенных лабораторных занятий проводится по расписанию в специально установленные преподавателем часы. Преподаватель проводит беседу со студентами по теоретическому материалу занятия. По завершению работы студент представляет выполненный в тетради конспект работы (название, цель, задачи, ход работы, результаты, выводы), который подписывается преподавателем.

Методические рекомендации к выполнению доклада

Доклад – это вид самостоятельной работы обучающихся, который используется в учебных и вне учебных занятиях. Подготовка и представление доклада аудитории способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, и формирует способность сопоставлять точки зрения и критически мыслить.

Тема доклада может быть предложена преподавателем или выбрана самостоятельно. Объем доклада составляет 3-6 страниц.

Структура доклада включает титульный лист, развернутый план, содержание, список использованной литературы. Текст доклада должен быть написан научным языком с сохранением логики изложения и ссылки на литературу.

При сообщении доклада необходимо следить за правильностью и выразительностью речи. Доклада следует рассказывать по заготовленным тезисам и слайдам презентации. Чтение доклада с листа значительно снижает впечатление от представляемого материала.

Заключение доклада надо сформулировать в соответствии с поставленными задачами.

Необходимо заранее подготовиться к обсуждению и ответам на вопросы преподавателя и аудитории.

Методические рекомендации к оформлению презентации

В оформлении презентаций выделяют два аспекта: 1) представление информации на слайдах и 2) их оформление.

Для создания качественной презентации необходимо соблюдать ряд требований, предъявляемых к оформлению данных блоков.

Титульный лист презентации должен включать название министерства, вуза, факультета, тему доклада, реферата или проекта, фамилию, имя, отчество автора и научного руководителя, год создания.

Содержание работы должно быть представлено на слайдах в соответствии со следующими общими требованиями:

- Каждый слайд должен быть логически связан с предыдущим и последующим.
- Содержание слайдов должно соответствовать порядку изложения материала.
- Нельзя заполнять один слайд слишком большим объемом информации: так как единовременно запомнить более трех фактов, выводов, определений довольно трудно.
- Наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде.
- Для выделения информации следует использовать рамки, границы, заливку, штриховку, стрелки, рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов.
- Вспомогательная информация не должна преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями).
- Предпочтительно горизонтальное расположение информации, наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. Если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней.
- При оформлении презентации надо использовать единый стиль.
- Заголовки должны привлекать внимание аудитории.
- Шрифты: для заголовков – не менее 24, для информации не менее 18. Шрифты без засечек легче читать с большого расстояния. Нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. Для выделения информации следует использовать жирный шрифт,

курсив или подчеркивание. Нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже строчных).

- Для фона презентации предпочтительны холодные тона.
- На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста. Для фона и текста используйте контрастные цвета.
- Используйте возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде. Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде.

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

pravo.gov.ru

www.edu.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием;
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями.