

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ»

Направление подготовки
06.03.01 БИОЛОГИЯ

Направленность (профиль)
БИОЭКОЛОГИЯ

Квалификация (степень)
бакалавр

Форма обучения – **очная**

Год начала подготовки – 2024

Владикавказ
2024

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению (специальности) подготовки 06.03.01 Биология, Профиль: "Биоэкология", утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 920, учебным планом подготовки бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 28.03.2024 г., протокол № 8.

Составитель: старший преподаватель кафедры алгебры и анализа Галаванова З.Е.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры алгебры и анализа (протокол № 5 от «14» февраля 2024 г.).

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии (протокол № 6 от «16» февраля 2024 г.)

1. Структура, и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Курс	1
Семестр	1
Лекции	14
Практические (семинарские) занятия	14
Лабораторные занятия	
Консультации	
Итого аудиторных занятий	
Самостоятельная работа	80
Курсовая работа	
Форма контроля	
Экзамен	
Зачет	зачет
Общее количество часов	108

2. Цели освоения дисциплины:

- повышение фундаментальной математической подготовки студентов;
- обучение основным математическим методам, необходимым для анализа и моделирования биологических процессов;
- освоение необходимого математического аппарата помогающего моделировать, анализировать и решать прикладные задачи;
- воспитание математической культуры: ясное понимание необходимости математической составляющей в общей подготовке студентов;
- умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений;
- освоение студентами базовых знаний в области математики;
- формирование необходимого уровня фундаментальной математической подготовки;
- ориентация будущих специалистов на использование математических методов при решении прикладных задач в области биологических наук;
- развитие у будущих специалистов логического и алгоритмического мышления;
- изучение математических основ алгоритмов, используемых в биологических исследованиях.

Достижение этих целей и задач обеспечивает выпускнику получение высшего профессионально профилированного образования и обладание перечисленными ниже универсальными и общепрофессиональными компетенциями. Они способствуют его социальной мобильности, устойчивости на рынке труда и успешной работе в самых разнообразных сферах.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Математика и математические методы в биологии» относится к дисциплинам Блока 1 обязательной части (Б1.О.07.), обеспечивающих подготовку

бакалавра по направлению 06.03.01 – Биология.

Для изучения дисциплины необходимы знания и компетенции, полученные обучающимися в рамках школьной программы по математике или соответствующих математических дисциплин среднего профессионального образования.

Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения данной дисциплины, будут востребованы студентами на всех этапах обучения при освоении различных дисциплин учебного плана, подготовке рефератов, контрольных, курсовых и выпускных квалификационных работ, в процессе последующей профессиональной деятельности.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

Коды компетенций	Содержание компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Универсальные компетенции выпускников				
Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Результаты освоения компетенции		
		Знать	Уметь	Владеть
УК-1.	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения, в том числе с применением философского понятийного аппарата.	методику и основные принципы анализа задач.	определять базовые требования задачи.	практическим опытом анализа задач.
	УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	принципы сбора, отбора и обобщения информации.	соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	практическим опытом работы с информационными и источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.
	УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения	определение понятия	определение понятия «информация»: виды	основными методами,

	поставленной задачи по различным типам запросов	«информация»: виды и характеристики	и характеристики.	способами и средствами получения, хранения, переработки информации для представления в доступной и понятной форме результатов своей профессиональной деятельности.
ОПК-6	<p>ОПК-6.1. основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований;</p> <p>ОПК-6.2. Умеет использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности;</p>	<p>основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований.</p> <p>основные методы и принципы лабораторной работы.</p>	<p>применять основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук.</p> <p>использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности.</p>	<p>методами математики, физики, химии и наук о Земле, актуальных проблем биологических наук.</p> <p>методами химии, физики, математического моделирования и математической статистики.</p>

4. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

№ темы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Литература
		л	пр	Содержание	Часы		
1 семестр							

	1 модуль						
1	Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Уравнение линии. Угловой коэффициент прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Уравнение пучка прямых. Уравнение прямой, проходящей через две точки	1	1	Площадь треугольника и многоугольника. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Уравнение пучка прямых. Уравнение прямой, проходящей через две точки	5	мини опрос, вопросы в рубежной контрольной работе	[1],[2],[3],[8]
2	Основные сведения о матрицах. Операции над матрицами. Определители квадратных матриц. Свойства определителей.	1	1	Обратная матрица. Ранг матрицы.	5	мини опрос, вопросы в рубежной контрольной работе	1],[2],[3],[8]

3	Множества. Абсолютная величина действительного числа. Понятие функции. Способы задания функции. Понятие неявной, обратной и сложной функций. Классификация функции.	1	1	Графики основных элементарных функций	3	мини опрос, вопросы в рубежной контрольной работе	[1],[2],[3],[8]
4	Предел числовой последовательности. Предел функции в бесконечности. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые величины. Основные теоремы о пределах..	1	1	Применение эквивалентных бесконечно малых к вычислению пределов	6	мини опрос, вопросы в рубежной контрольной работе	[1],[2],[3],[8]
5	Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Непрерывность функции. Некоторые свойства непрерывных функций. Точки разрыва функции. Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.	1	1	Непрерывность обратных тригонометрических функций.	6	самостоятельная работа	[1],[2],[3],[8]
6	Определение производной. Основные правила дифференцирования. Производная неявной, обратной и сложной функций. Производная степенно-показательной функции.	1	1	Вычисление производных функций, заданных неявно, параметрически.	4	мини опрос, вопросы в рубежной контрольной работе	[1],[2],[3],[8]
7	Условие постоянства, возрастания и убывания функции. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты кривой. Полное исследование функции.	1	1	Правило Лопиталя. Полное исследование функции. Построение графиков	4	самостоятельная работа	[1],[2],[3],[8]

8	Понятие о биометрии. Качественные и количественные признаки. Элементы комбинаторики.	1	1	Основные направления применения биометрии в генетике и селекции животных.	5	мини опрос, вопросы в рубежной контрольной работе	[4],[5],[6],[7], [9]
9	Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Свойства вероятностей. Относительная частота. Теорема сложения вероятностей для несовместных событий. Противоположные события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Случайные величины, способы их задания и числовые характеристики. Генеральная и выборочная совокупность. Способы формирования выборки, понятие её репрезентативности.	2	2	Повторные независимые испытания. Относительная частота. Теорема сложения вероятностей для несовместных событий. Формула Бернулли. Распределение Пуассона. Генеральная и выборочная совокупность. Способы формирования выборки, понятие её репрезентативности	8	мини-опрос вопросы в рубежной контрольной работе	[4],[5],[6],[7], [9]
10	Общие правила построения дискретных и непрерывных вариационных рядов. Статистическое распределение выборки. Графическое представление выборки (полигон, гистограмма)	1	1	Статистическое распределение выборки. Графическое представление выборки (полигон, гистограмма)	9	мини опрос, самостоятельная работа	[4],[5],[6],[7], [9]
11	Вычисление средней арифметической. Вычисление взвешенной средней арифметической. Вычисление средней квадратической. Вычисление моды и медианы.	2	2	Вычисление средней величины для неизмеряемых признаков (непараметрическая средняя)	8	мини опрос, вопросы в рубежной контрольной работе	[4],[5],[6],[7], [9]

12	Показатели разнообразия признаков в совокупности. Лимит. Дисперсия. Варианса. Среднее квадратическое отклонение. Критерий Стьюдента.	1	1	Вычисление среднего квадратического отклонения в больших выборках	7	мини опрос, вопросы в рубежной контрольной работе	[4],[5],[6],[7], [9]
	Итого часов	14	14		80		

Примечание:

Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального учебного плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Webex, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

6. Образовательные технологии

Согласно учебному плану при преподавании дисциплины используются традиционные образовательные технологии: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов. Также при проведении занятий и самостоятельной работы студентов могут быть использованы:

- *интерактивные технологии* («мозговой штурм», дебаты, презентационный метод, работа в парах, работа в группах, деловая игра);
- *технологии контекстного обучения* – система дидактических форм, методов и средств, направленная на моделирование содержания будущей профессиональной деятельности специалиста (анализ конкретных ситуаций, методы работы с информационными базами данных, деловая игра и др.);
- *технологии электронного обучения* (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов СОГУ.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте или с использованием ЭИОС СОГУ.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских навыков и умений.

По дисциплине предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное повторение и изучение теоретического материала;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка доклада/конспекта по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;
- подготовка к выполнению практических работ;
- подготовка к промежуточной аттестации;

Содержание, трудоемкость и формы контроля внеаудиторной самостоятельной работы содержатся в разделе 5.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Основными *формами текущего контроля* по дисциплине являются:

- устный опрос на практическом занятии;
- доклад / конспект/ по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;
- проверка домашних заданий, практических работ.

Форма *рубежного контроля*: тест/контрольная работа.

Формы *промежуточной аттестации*: зачет.

8.1. Формы контроля и критерии оценивания

Эт ап	Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71–85%	50–70%	Менее 50%
		отлично / зачет	хорошо / зачет	удовлетворительно / зачет	неудовлетворительн о / незачет
1. Текущий контроль (маx 20 баллов за один модуль)					
		15–17 баллов	12–14 баллов	8–11 баллов	0–7 баллов
	Текущая работа в течение модуля (маx 17б.)	Студент активно работает на занятиях, превосходно выполняет все задания преподавателя.	Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет задания преподавателя.
		3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	Реферат / доклад / конспект (маx 3б.)	Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Превосходный стиль изложения.	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Хороший стиль изложения.	Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Удовлетворительный стиль изложения.	Тема не раскрыта. Неудовлетворительно е владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Неудовлетворительны й стиль изложения.
2. Рубежный контроль (15 б. за один модуль)					
	тест / контрольн ая работа	Количество баллов за выполнение каждого задания указываются в тесте / контрольной работе.			
3. Промежуточная аттестация по дисциплине (маx число баллов – в соответствии с действующим локальным нормативным актом)					
		Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86–100 %	71–85 %	50–70 %	0–49 %
	Зачет / Экзамен	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно- следственные связи. Но допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно- следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Пересчет полученной суммы баллов по дисциплине в оценку производится в соответствии с действующим локальным нормативным актом.

8.2. Примерные задания для самостоятельной работы студентов (УК-1; ОПК-6)

Математика

Уравнение линии на плоскости

Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(5;1)$ под углом 45° к оси Ox .

Даны вершины треугольника $A(-1;3)$; $B(3;-2)$ и $C(5;3)$. Составить уравнение высоты, опущенной из вершины A на сторону BC параллельно данной прямой.

Даны вершины треугольника: $A(3;5)$, $B(-3;3)$ и $C(5;-8)$. Определить длину медианы, проведенной из вершины C .

Даны точки $A(2;4)$ и $B(-2;6)$. Найти сумму координат середины отрезка AB

Записать уравнение прямой, проходящей через точку $A(-3;3)$

Определители и матрицы

Найти алгебраические дополнения элементов 3-го столбца матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Вычислить определитель, разложив его по элементам 2-й строки

$$A = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 3 & -1 & 4 \\ 2 & 0 & -2 \end{vmatrix}$$

Найти произведение матриц $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$

Упростить и вычислить определитель

$$A = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 1 & 4 & 1 \\ -1 & 2 & 0 \end{vmatrix}$$

Введение в анализ.

Найти область определения функции $y = \sqrt{4 - x^2}$:

Дана функция $f(x) = x^3 - 3x + 5$. Вычислить $f(-1)$:

Какая из функций задана неявно

$$y = x^3 y + 5x$$

$$y^2 x = x^3 y^2 + 5$$

$$x - y^3 = x^2 + y\sqrt{x}$$

нет правильного ответа

Указать, какая из функций является четной:

$$y = \frac{\sin x}{x}$$

$$y = x + x^2$$

$$y = x - x^3 + x^5$$

нет правильного ответа

Предел и непрерывность функции

Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 4}{5 - 2x - 2\sqrt{x^4 + 1}}$:

Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7^{2x} - 5^{3x}}{2x - \operatorname{arctg} 3x}$

Найти $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sin 2x}{5x}$.

Дифференциальное исчисление.

Производная

Найти производную: $y = \operatorname{ctg} \sqrt{x}$

Найти производную: $y = \frac{e^{\sqrt{x}}}{x^2}$

Найти производную: $y = \sin 2x \cdot \ln x$

Найти производную: $y = (2x + 3)^3$

Найти производную: $y = \operatorname{arctg}(\sqrt[4]{x + 2})$.

Приложения производной.

Исследовать функцию. $y = \frac{x^2 - 2x + 3}{x + 2}$ и построить ее график.

Математические методы

Задание 1. Живая масса поросят свиноматки № 1 при рождении (крупноплодность) составляла, кг: 1,2; 1,5; 1,0; 1,3; 1,4; 1,3; 0,9; 1,4; 1,3, а поросят свиноматки № 2, кг: 1,2; 1,3; 1,0; 0,8; 1,3; 0,9; 1,0; 1,1; 1,2; 1,0. Вычислить отдельно среднюю живую массу поросят свиноматки № 1 и № 2.

Задание 2. Суточные привесы в группе телят бестужевской породы составляли, г: 667, 521, 644, 443, 759, 576, 820, 691, 487, 722. Вычислить среднюю арифметическую.

Задание 3. На трех птицефермах насчитывалось 3000, 1500 и 7900 несушек, причем за год ими было снесено соответственно 214 500, 14 835, 1 185 000 яиц. Вычислить среднюю взвешенную по трем птицефермам вместе.

Задание 4. Средняя тонина шерсти, мк, в трех отарах овец хозяйства составляла 20, 25, 19, а количество животных — соответственно 2100, 2400, 1000. Вычислить взвешенную среднюю арифметическую тонины шерсти.

Задание 5. Вычислить средний ранг (непараметрическую среднюю) для поросят №1 и №2 из задания 1..

Задание 6. Определить среднюю окружность основания соска вымени пяти коров, если

известен обхват соска каждой из них, см: 6; 5; 7; 8; 6.

Задание 7. Определить среднюю скорость молокоотдачи у коровы, если за 5 мин выдоено 12,5 кг молока, в том числе за первую минуту — 5 кг, вторую — 4 кг, третью — 2 кг, четвертую — 1 кг и за пятую минуту — 0,5 кг.

Задание 9. Вычислить среднее квадратическое отклонение в больших выборках, пользуясь данными задания 1.

Задание 9. Вычислить моду и медиану, пользуясь данными задания 1.

Задание 10. У стада коров средние квадратические отклонения признаков следующие: живой массы — 50 кг, удой за лактацию — 760 кг, содержание жира в молоке — 0,32 %, высоты в холке — 4,1 см. Найти коэффициент вариации.

Задание 11. Составить вариационный ряд и изобразить его графически по данным яйценоскости кур за месяц, шт.:

22	26	25	27	26	24	27	20	25	22	25
26	25	17	24	19	27	24	25	23	25	23
23	22	26	24	29	24	23	22	23	27	27
28	17	26	24	30	27	22	27	25	27	22
26	21	24	20	26	24	24	25	24	13	25
26	22	26	20	30	23	24	24	22	22	26
19	26	26	24	25	22	24	24	25	27	22

8.3. Примерный вариант 1 рубежной контрольной работы (теста) (1 семестр) (УК-1; ОПК-6); (каждое задание по 3 баллов)

Билет №1

1. Выберите правильное утверждение:

Определитель матрицы поменяет знак на противоположный, если к элементам какого-либо ряда определителя прибавить элементы параллельного ряда, умноженные на одно и то же число;

Определитель матрицы не изменится, если к элементам какого-либо ряда определителя прибавить элементы параллельного ряда, умноженные на одно и то же число;

Определитель матрицы будет равен нулю, если к элементам какого-либо ряда определителя прибавить элементы параллельного ряда, умноженные на одно и то же число.

2. Даны точки A(3;5) и B(-3;3). Найти сумму координат середины отрезка AB

3. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$. Тогда элемент c_{21} матрицы $C = 3A$ равен

4. При каком значении α значение определителя $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ \alpha & 0 \end{vmatrix}$ равно -2

5. Найти производную функции: $y = \sin 2x$

8.4. Примерный вариант 2 рубежной контрольной работы (теста) (1 семестр) (УК-1; ОПК-6)

Баллы

1 вопрос	2 вопрос
3 баллов	12 баллов

Билет №1

- В первой группе класса А первенства по футболу участвует 11 команд. Разыгрываются медали: золото, серебро и бронза. Сколькими способами они могут быть разыграны?
- Взвешивание одновозрастной группы кроликов (кг) выразилось в виде следующих показателей:

2	2	4	2	3	5	2	1	2	3
2	4	1	3	4	2	2	3	1	1

- Построить дискретный вариационный ряд, найти относительные частоты и построить полигон.
- Вычислить среднюю взвешенную
- Вычислить среднее линейное отклонение
- Вычислить дисперсию
- Вычислить среднее квадратическое отклонение
- Вычислить исправленное среднее квадратическое отклонение
- Вычислить медиану и моду
- Вычислить коэффициент вариации

8.5. Вопросы к зачету.

- Расстояние между двумя точками.
- Уравнение линии. Некоторые элементарные задачи.
- Угловой коэффициент прямой.
- Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
- Общее уравнение прямой.
- Угол между двумя прямыми.
- Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
- Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении.
- Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
- Основные сведения о матрицах.
- Операции над матрицами.
- Определители квадратных матриц.
- Свойства определителей.
- Понятие множества.
- Абсолютная величина действительного числа. Окрестность точки.
- Понятие функции. Способы задания функции.

17. Понятие неявной, обратной и сложной функций.
18. Предел числовой последовательности.
19. Предел функции в бесконечности и в точке. Односторонние пределы.
20. Бесконечно малые величины.
21. Бесконечно большие величины.
22. Основные теоремы о пределах.
23. Два замечательных предела.
24. Непрерывность функции. Некоторые свойства непрерывных функций.
25. Точки разрыва функции.
26. Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.
27. Схема вычисления производной. Основные правила дифференцирования.
28. Производная неявной, обратной и сложной функций.
29. Условие постоянства, возрастания и убывания функции.
30. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции.
31. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
32. Качественные и количественные признаки.
33. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности.
34. Свойства вероятностей. Относительная частота. Теорема сложения вероятностей для несовместных событий.
35. Противоположные события. Условная вероятность.
36. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности.
37. Приведите примеры некоторых биологических явлений, осуществление которых может быть оценено известной вероятностью.
38. Случайные величины, способы их задания и числовые характеристики.
39. Генеральная и выборочная совокупность. Способы формирования выборки, понятие её репрезентативности.
40. Принципы группировки данных при качественной дискретной и непрерывной изменчивости.
41. Вариационный ряд. Особенности распределения вариантов в вариационном ряду. Графическое изображение вариационного ряда (полигон, гистограмма)
42. Размах вариационного ряда и лимиты. Мода и медиана.
43. Средняя арифметическая и ее свойства. Формулы для вычисления.
44. Дисперсия. Варианса. Среднее квадратическое отклонение.
45. Средняя геометрическая. Формулы для ее вычисления.
46. Коэффициент вариации, его отличие от среднего квадратического отклонения.
47. Формулы для определения необходимого объема выборочной совокупности. Охарактеризуйте основные предпосылки выборочного метода.

8.6. Темы рефератов (докладов)

1. Применение понятия производной в экономике.
2. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики
3. Функции многих переменных в экономической теории
4. Числа Фибоначчи. Золотое сечение.
5. Удивительное число π .
6. Магические квадраты.
7. Знаменитые задачи древности.
8. Связь математики с другими науками
9. Интуиция и математика.
10. Развитие понятия функции.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) Основная литература:

1. Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа : учебник : в 2-х т. 3-е изд., перераб. Москва Физматлит, 2010.
URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82818>
2. Запорожец Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу: учебное пособие. <https://e.lanbook.com/reader/book/149>. СПб.: Лань, 2014 // ЭБС "Лань".
3. Минорский В. П. Сборник задач по высшей математике, учебное пособие, 1997. М.Наука https://rusneb.ru/catalog/005664_000048_RU_RGPU_BIBL_249665179/
4. Дронов, С. В./ Математическая статистика: учеб.пособие ,Барнаул : Изд-во АлтГУ, 2016, <http://elibrary.asu.ru/xmlui/handle/asu/2845>
5. Лакин Г.Ф. Биометрия.- М.: Высшая школа, 1990.- 352 с.
<https://studfile.net/preview/19366910/>

а) Дополнительная литература:

6. Биометрика [Электронный ресурс].. www.biometrika.tomsk.ru.
7. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для прикладного бакалавриата / В.Е. Гмурман. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 479 с.:
<https://www.biblio-online.ru/bcode/433062>
8. Письменный Дмитрий Трофимович Конспект лекций по высшей математике. В 2-х ч. Айрис-пресс, 2011
9. Попов В. А., Бренерман М. Х. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. — <https://www.biblio-online.ru/bcode/233062>.

в) профессиональные базы данных и другие интернет-ресурсы:

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» (<http://www.elibrary.ru>);
- ЭБС «Университетская библиотека onLine» (<http://www.biblioclub.ru>);
- ЭБС «Юрайт» (<http://www.urait.ru>);
- Универсальная база данных «ИВИС» (<https://eivis.ru/>);
- ИС «Национальная электронная библиотека (НЭБ)» (<https://rusneb.ru/>)

10. Материально-техническое оснащение дисциплины

Для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий используются:

- учебные аудитории для проведения лекционных занятий, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованные аудиторной мебелью, доской (меловой, маркерной или интерактивной), компьютером или ноутбуком с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ, мультимедийным проектором, экраном;
- компьютерные классы, оборудованные аудиторной мебелью, доской (меловой, маркерной или интерактивной), компьютерами или иной информационно-образовательной среде СОГУ, мультимедийным проектором, экраном.

Лицензионное программное обеспечение:

1. Windows 10 Pro for Workstations, (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
2. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
3. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ».

Перечень ПО в свободном доступе: Kaspersky Free; WinRar; Google Chrome; Yandex Browser; Opera Browser; Acrobat Reader; MOODLE; LaTeX; системы компьютерной алгебры SciLab и Maxima, WplframAlpha.

Помещение для самостоятельной работы студентов: Зал электронных ресурсов СОГУ (корпус 6, кабинет № 1.8), укомплектован специализированной мебелью (рабочие места студентов) необходимыми техническими средствами обучения: компьютеры, принтер, возможность подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.