

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)
Новороссийский филиал
Кафедра «Экономика, финансы и менеджмент»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала

Е. Н. Сейфридова
« 27 »  2020 г.

Е.Ю. Маслова

Математика и анализ данных

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент профиль
«Корпоративное управление» (очное обучение)

*Рекомендовано Ученым советом Новороссийского филиала Финуниверситета
протокол № 26 от 27 августа 2020 г.*

Одобрено кафедрой «Экономика, финансы и менеджмент»

протокол № 1 от 26 августа 2020 г.

Новороссийск 2020

Составитель: Маслова Е.Ю. Математика и анализ данных: Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению 38.03.02 «Менеджмент» профиль «Корпоративное управление» очное обучение (программа подготовки бакалавров). - Новороссийск: Финансовый университет, кафедра «Экономика, финансы и менеджмент», 2022. - 24 с.

Программа дисциплины «Математика и анализ данных» формирует у студентов фундаментальные математические знания по использованию математических методов, необходимых для исследования и моделирования.

Рабочая программа предназначена для эффективной организации учебного процесса и включает содержание дисциплины, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, фонд оценочных средств для промежуточной аттестации, методические указания по освоению дисциплины, описание материально-технической базы.

Содержание рабочей программы дисциплины

1. Наименование дисциплины.....	4
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий.....	6
5.1. Содержание дисциплины.....	6
5.2. Учебно-тематический план.....	10
5.3. Содержание семинаров, практических занятий.....	11
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	13
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы.....	13
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю (согласно таблицы 2).....	15
7. Перечень примерных вопросов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	16
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	20
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	21
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	21
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	24
11.1 Комплект лицензионного программного обеспечения.....	24
11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	24
11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации.....	24
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	24
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Фонды оценочных средств для проверки каждой компетенции, формируемой дисциплиной	

1. Наименование дисциплины

Математика и анализ данных

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Дисциплина «Математика и анализ данных» по направлению 38.03.02 «Менеджмент» профиль «Корпоративное управление» обеспечивает формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<u>УК-4</u>	Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач	1. Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных. 2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ. 3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи. 4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.	Знать: основные понятия и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики. Уметь: решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений. Владеть: математическими методами решения типовых организационно-управленческих задач.
<u>УК-8</u>	Способность и готовность к самоорганизации, продолжению образования, к самообразованию на основе принципов образования в течение всей жизни	1. Управляет своим временем, проявляет готовность к самоорганизации, планирует и реализует намеченные цели деятельности. 2. Демонстрирует интерес к учебе и готовность к продолжению образования и самообразованию, использует предоставляемые возможности для	Знать: основные понятия и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики. Уметь: решать типовые математические задачи, используемые при принятии решений в профессиональной деятельности. Владеть: математическими методами решения типовых прикладных задач.

		<p>приобретения новых знаний и навыков.</p> <p>3. Применяет знания о своих личностно-психологических ресурсах, о принципах образования в течение всей жизни для саморазвития, успешного выполнения профессиональной деятельности и карьерного роста.</p>	
<u>ПКН-5</u>	<p>Способность принимать экономически обоснованные решения, обеспечивать экономическую эффективность организаций сферы туризма и гостеприимства, оценивать финансово-экономические перспективы их деятельности</p>	<p>1. Проводит мониторинг и оценку эффективности экономической деятельности организаций туристской индустрии.</p> <p>2. Определяет перспективы роста и риски на основе анализа финансово-экономических показателей деятельности туристских организаций различных форм собственности.</p> <p>3. Составляет прогнозы и готовит рекомендации для принятия финансово-экономических решений на предприятиях туристской индустрии.</p>	<p>Знать: основные понятия и методы линейной алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, необходимые для анализа при моделировании процессов и отношений в туристической индустрии.</p> <p>Уметь: применять математические методы для моделирования процессов и отношений в туристической индустрии.</p> <p>Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения типовых задач моделирования</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика и анализ данных» входит в модуль дисциплин математики и информатики программы подготовки бакалавров «Корпоративное управление», направление 38.03.02 «Менеджмент» очной и заочной форм обучения.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся (в семестре, в сессии)

Очная форма обучения 2020 года приема

Таблица 1

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр (модуль) 1,2 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	8/288	288
Контактная работа -Аудиторные занятия	32	32
<i>Лекции</i>	8	8
<i>Семинары, практические занятия</i>	24	24
Самостоятельная работа	256	256
<i>Вид текущего контроля</i>	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет, экзамен	Зачет, экзамен

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в анализ: множества, функции. Предел и непрерывность. Действительные числа и их свойства. Числовые множества. Элементы алгебры множеств. Окрестность точки. Числовые функции их свойства и способы задания. График функции. Сложная и обратная функции. Характеристики функций: четность и нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность. Степенная, показательная и логарифмическая функции. Тригонометрические и обратные тригонометрические функции. Свойства основных элементарных функций. Предел числовой последовательности. Предел функции на бесконечности и в точке. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Первый и второй замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Асимптоты графика функции.

Тема 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Производная и дифференциал функции одной переменной. Эластичность функции и ее применение. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя. Локальный экстремум функции. Выпуклые (вогнутые) функции. Точки перегиба. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции на отрезке.

Тема 3. Интегральное исчисление функций одной переменной. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей. Определенный интеграл. Формула Ньютона - Лейбница и ее применение. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площади плоской фигуры. Несобственные интегралы 1 рода.

Тема 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Понятие функции нескольких переменных. Поверхности (линии) уровня функции. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных. Локальные экстремумы функций нескольких переменных.

Тема 5. Матрицы и определители. Операции над матрицами. Ранг матрицы. Обратная матрица. Решение матричных уравнений вида $AX=B$. Определители и их

свойства. Применение определителей: 1) критерий невырожденности квадратной матрицы; 2) нахождение ранга матрицы; 3) нахождение обратной матрицы.

Тема 6. Системы линейных уравнений. Линейные пространства. Решение систем линейных алгебраических уравнений методами Крамера, обратной матрицы и Гаусса. Пространство решений однородной системы, связь его размерности с рангом матрицы. Арифметические векторы и линейные операции над ними. Векторное пространство R^n . Линейная зависимость (независимость) системы векторов. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора в данном базисе. Скалярное произведение векторов в R^n . Длины векторов и угол между ними в R^n . Собственные значения и собственные векторы квадратных матриц.

Тема 7. Случайные события и вероятность. Основные понятия теории вероятностей. Классификация событий. Операции над событиями. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности событий. Понятие об аксиоматическом определении вероятности. Свойства вероятностей событий. Непосредственный подсчет вероятностей. Теорема сложения вероятностей и ее следствия. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий. Формула полной вероятности и формула Байеса. Последовательность повторных независимых испытаний. Формула Бернулли. Формула Пуассона.

Тема 8. Случайные величины. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Дискретная случайная величина (ДСВ) и ее закон распределения. Числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение. Свойства математического ожидания и дисперсии. Примеры дискретных распределений (биномиальное, пуассоновское, геометрическое) и вычисление их числовых характеристик. Непрерывные случайные величины (НСВ). Свойства функции плотности. Математическое ожидание и дисперсия, СКО НСВ. Примеры НСВ: равномерное, показательное (экспоненциальное), нормальное, распределение χ^2 , t –распределение (Стьюдента), F – распределение (Фишера) и их числовые характеристики. Функции Гаусса $f(x)$ и Лапласа $\Phi(x)$ и их свойства. Начальные и центральные моменты случайной величины. Асимметрия и эксцесс. Мода, медиана и квантили непрерывного распределения. Функции от случайной величины и их числовые характеристики.

Тема 9. Предельные теоремы теории вероятностей. Неравенство Чебышева. Правило «трех сигм». Теоремы Чебышева и Бернулли. Последовательности случайных величин. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема (ЦПТ) в форме Ляпунова для одинаково распределенных слагаемых. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.

Тема 10. Математическая статистика и анализ данных. Выборка и ее представление. Вариационный и статистический ряды. Гистограмма, полигон частот, эмпирическая функция распределения. Выборочные числовые характеристики. Точечные оценки параметров генеральной совокупности. Свойства статистических оценок (несмещенность, состоятельность, эффективность). Интервальные оценки параметров генеральной совокупности. Доверительные вероятности и интервалы. Доверительные интервалы для математического ожидания, дисперсии, для вероятности события. Статистическая гипотеза и статистический критерий. Ошибки 1-го и 2-го рода. Уровень значимости и мощность критерия. Проверка статистических гипотез: проверка гипотез о числовом значении математического ожидания и дисперсии. Классическая линейная регрессионная модель. Выборочное (эмпирическое) уравнение регрессии. Проверка общего качества уравнения регрессии. Коэффициент детерминации R^2 . Понятие о нелинейной регрессии

5.2. Учебно-тематический план

№	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоёмкость в часах					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Аудиторная работа					
			общая аудиторная	лекции	Практические и семинарские занятия	в т.ч. занятия в интерактивных формах		
1	Введение в анализ: множества, функции	11	4	2	2	1	24	Устный опрос, решение индивидуальных заданий, их обсуждение
2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	12	2		2	2	26	Устный опрос, решение индивидуальных заданий, их обсуждение
3	Интегральное исчисление функций одной переменной	12	4	2	2	2	26	Устный опрос. Решение задач
4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	12	2		2	2	26	Устный опрос. Решение задач
5	Матрицы и определители	12	4	2	2	2	26	Устный опрос, решение индивидуальных заданий, их обсуждение
6	Системы линейных уравнений	12	4		4	2	26	Устный опрос. Решение задач
7	Случайные события и вероятность	11	4	2	2	1	26	Устный опрос, решение индивидуальных заданий, их обсуждение

8	Случайные величины	9	2		2	1	26	Устный опрос. Решение задач
9	Предельные теоремы теории вероятностей	9	2		2	2	26	Устный опрос. Решение задач
10	Математическая статистика и анализ данных	7	4		4	1	24	Устный опрос, решение индивидуальных заданий, их обсуждение
	В целом по дисциплине	288	32	8	24	16	256	Расчетно-аналитическая работа
	Итого в процентах					50%		

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование темы дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения
Введение в анализ: множества, функции	1. Основные понятия о определении. Предел числовой последовательности 2. Предел функции 3. Непрерывность функции Рекомендуемые источники из раздела 8: 2,5	Устный опрос, решение индивидуальных заданий, их обсуждение
Дифференциальное исчисление функций одной переменной	1. Производная и дифференциал 2. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталья 3. Применение дифференциального исчисления 4. Полное исследование функции и построение ее графика Рекомендуемые источники из раздела 8: 2,5	Устный опрос, решение индивидуальных заданий, их обсуждение
Интегральное исчисление функций одной переменной	1. Первообразная и неопределенный интеграл 2. Методы интегрирования 3. Определенный интеграл 4. Несобственные интегралы Рекомендуемые источники из раздела 8: 2,5	Устный опрос. Решение задач
Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	1. Функции нескольких переменных Рекомендуемые источники из раздела 8: 2,5	Устный опрос. Решение задач
Матрицы и определители	1. Матрицы 2. Определители и их свойства	Устный опрос,

	3. Применение определителей Рекомендуемые источники из раздела 8: 1,4	решение индивидуальных заданий, их обсуждение
Системы линейных уравнений	1. Решение систем линейных алгебраических уравнений 2. Метод Гаусса 3. Линейные пространства Рекомендуемые источники из раздела 8: 1,4	Устный опрос. Решение задач
Случайные события и вероятность	1. Случайные события 2. Основные теоремы теории вероятностей 3. Схема Бернулли Рекомендуемые источники из раздела 8: 3,5,9	Устный опрос, решение индивидуальных заданий, их обсуждение
Случайные величины	1. Функция распределения случайной величины. Дискретные случайные величины 2. Непрерывные случайные величины 3. Числовые характеристики случайных величин Рекомендуемые источники из раздела 8: 3,5,9	Устный опрос. Решение задач
Предельные теоремы теории вероятностей	1. Предельные теоремы теории вероятностей Рекомендуемые источники из раздела 8: 3, 5,9	Устный опрос. Решение задач
Математическая статистика и анализ данных	1. Выборка и ее представление 2. Выборочные числовые характеристики. Точечные оценки. 3. Интервальные оценки. Рекомендуемые источники из раздела 8: 3,5,9	Устный опрос, решение индивидуальных заданий, их обсуждение

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы.

Наименование темы (раздела) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Введение в анализ: множества, функции	Функции спроса и предложения в экономике. Равновесная цена Простые и сложные проценты. Формула непрерывных процентов. Паутинная модель рынка.	1. Работа с учебной литературой, интернет-ресурсами. 2. Решение задач
Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Экономические приложения. Предельные величины в экономике. Функции спроса и предложения. Издержки и точки безубыточности.	1. Работа с учебной литературой, интернет-ресурсами. 2. Решение задач
Интегральное исчисление функций одной переменной	Применение интегрального исчисления в профессиональной деятельности.	1. Работа с учебной литературой, интернет-ресурсами. 2. Решение задач
Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Применение дифференциального исчисления в профессиональной деятельности.	1. Работа с учебной литературой, интернет-ресурсами. 2. Решение задач
Матрицы и определители	Применение в профессиональной деятельности.	1. Работа с учебной литературой, интернет-ресурсами. 2. Решение задач
Системы линейных уравнений	Связь между общими решениями однородной и неоднородной систем.	1. Работа с учебной литературой, интернет-ресурсами. 2. Решение задач
Случайные события и вероятность	Применение в профессиональной деятельности.	1. Работа с учебной литературой, интернет-ресурсами. 2. Решение задач

Случайные величины	Применение в профессиональной деятельности.	1. Работа с учебной литературой, интернет-ресурсами. 2. Решение задач
Предельные теоремы теории вероятностей	Применение в профессиональной деятельности.	1. Работа с учебной литературой, интернет-ресурсами. 2. Решение задач
Математическая статистика и анализ данных	Применение в профессиональной деятельности.	1. Работа с учебной литературой, интернет-ресурсами. 2. Решение задач

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Примерные темы контрольных работ

- Провести полное исследование функции $y = \frac{x^2}{x^2 + 1}$ и построить ее график.
- Полные издержки при выпуске q единиц продукции выражаются функцией $C(q) = 360 + 100q + 10q^2$. Функция спроса на эту продукцию имеет вид $q = 100 - 0,2p$, где p – цена единицы продукции.
Найти минимум: а) полных издержек $C(q)$;
б) средних издержек $AC(q) = \frac{C(q)}{q}$.
- Построить график предельных издержек $MC(q) = C'(q)$.
- Составить функцию дохода $R(q)$ от продажи q единиц товара по цене p .
- Найти прибыль $I(q)$.
- Построить графики дохода $R(q)$ и прибыли $I(q)$.
- Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 - 2$, $y = 6 - x^2$.

4. Вычислить интеграл $\int_2^e \frac{9x+6}{x(x-1)(x+2)} dx$.

5. Найти локальные экстремумы функции $z = x^2 - 6xy + y^3 + 18x - 39y + 20$.

6. Решите систему линейных уравнений

$$\begin{cases} 4x_1 + 8x_2 - 2x_3 = 44 \\ -8x_1 - 4x_2 + 8x_3 = 8 \\ 3x_1 + 8x_2 - x_3 = 48 \end{cases}$$

а) методом Гаусса, б) методом Крамера.

7. Проверить, являются ли векторы

$\vec{b} = (7; -3; 3)$; $\vec{c} = (-6; 4; -3)$; $\vec{d} = (2; -1; 1)$ линейно независимыми, и, в случае линейной независимости, разложить по ним вектор $\vec{a} = (-6; 8; -4)$.

Контрольная работа №2 (2 семестр).

1. В группе 30% студентов – отличники, 20% - неуспевающие. Данную задачу отличник решает с вероятностью 0,8, неуспевающий – с вероятностью 0,1, а остальные – с вероятностью 0,6. Какова вероятность того, что случайно отобранный по списку студент решил данную задачу? Студент Петров решил данную задачу. С какой вероятностью этот студент отличник?

2. У автопредприятия имеется 4 машины. Для каждой машины вероятность того, что она находится в рабочем состоянии, равна 0,9. Найти вероятность того, что данный момент хотя бы одна машина находится в рабочем состоянии. Найти наивероятнейшее число машин, находящихся в рабочем состоянии.

3. Дискретная случайная величина \hat{X} задана таблицей распределения

x_i	1	4	8
p_i	0,3	p	0,6

Найти неизвестную вероятность p . Вычислить математическое ожидание и дисперсию. Найти функцию распределения и построить график.

4. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X ,

заданной функцией распределения $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0 \\ x, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ 1, & \text{если } x > 1. \end{cases}$. Найти

вероятность попадания случайной величины в интервал $(0,5;3)$.

5. Случайная величина X распределена по нормальному закону. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение этой

величины соответственно равны 30 и 10. Найти вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу $(10, 50)$.

6. Даны выборочные значения спроса y_i на некоторый товар и дохода x_i покупателей.

x_i	10	16	17	14	9	19	12	15	18	8
y_i	22	39	43	33	26	46	29	37	48	25

1) Найти точечные оценки параметров линейной регрессии y на x и выборочное уравнение регрессии.

2) Найти коэффициент детерминации.

3) Найти доверительные интервалы для параметров линейной парной регрессии с доверительной вероятностью $\gamma=0,95$.

4) Найти доверительные интервалы для условного математического ожидания $M(y | x = x_0)$ с доверительной вероятностью $\gamma=0,95$ при двух значениях

$x_0 = \bar{x}$ и $x_0 = x_{\max}$.

7. Перечень примерных вопросов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины содержится в разделе 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Перечень примерных вопросов к зачету, экзамену

1. Числовая последовательность. Предел последовательности.
2. Предел функции и его свойства.
3. Бесконечно малые величины и их свойства. Связь с пределом функции.
4. Бесконечно большие величины и их свойства. Связь с бесконечно малыми величинами.
5. Односторонние пределы функции.
6. Признаки существования пределов.
7. Первый замечательный предел.
8. Второй замечательный предел. Непрерывность функции: определение функции непрерывной в точке и непрерывной на множестве, точки разрыва и их квалификация,
9. Асимптоты графика функции: горизонтальная, вертикальная, наклонная асимптота.
10. Производная и дифференциал функции: определение производной и дифференциала функции, геометрический смысл производной и дифференциала, уравнение касательной, таблица производных основных функций, связь между дифференцируемостью и непрерывностью, применение дифференциала в приближенных вычислениях, применение производной в экономике. Эластичность функции и ее свойства.
11. Основные правила дифференцирования: производная суммы, производная произведения, производная частного, производная сложной функции.
12. Производные высших порядков.
13. Правило Лопиталья.
14. Условие монотонности дифференцируемой функции.
- 63
15. Экстремумы функции: точка максимума, точка минимума, необходимое условие экстремума, достаточное условие экстремума.
16. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.
17. Выпуклость функции. Необходимое и достаточное условие выпуклости.
18. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условие перегиба.
19. Общая схема исследования функции.
20. Неопределенный интеграл: определение первообразной; определение неопределенного интеграла; свойства неопределенного интеграла; табличные интегралы; методы интегрирования: метод замены, интегрирование по частям, интегрирование некоторых рациональных дробей (метод неопределенных коэффициентов).
21. Определенный интеграл: определение определенного интеграла; свойства определенного интеграла; геометрический смысл определенного интеграла; формула Ньютона – Лейбница; вычисление площадей плоских фигур.
22. Несобственный интеграл первого рода.
23. Функции нескольких переменных: определение функции нескольких переменных; линии уровня функции двух переменных; частные производные

- функций нескольких переменных первого и второго порядка; определение локального экстремума функций нескольких переменных; необходимое условие существования локального экстремума функций нескольких переменных; достаточное условие существования локального экстремума функций нескольких переменных.
24. Матрицы и их виды.
 25. Операции с матрицами: транспонирование матрицы, умножение матрицы на число, сложение матриц, умножение матриц.
 26. Определители матриц и их свойства: формулы для определителей матриц 2-го и 3-го порядков, разложение определителя по строке или столбцу, нахождение определителя методом элементарных преобразований.
 27. Миноры и алгебраические дополнения.
 28. Ранг матрицы. Способы нахождения: метод окаймляющих миноров, - метод элементарных преобразований.
 29. Обратная матрица. Критерий существования и методы ее нахождения: - метод присоединенной матрицы, метод элементарных преобразований. Решение матричных уравнений.
 30. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ): определение СЛАУ, решение СЛАУ, классификация СЛАУ.
 31. Критерий совместности СЛАУ.
 32. Решение СЛАУ методом обратной матрицы.
 33. Решение СЛАУ методом Крамера.
 34. Решение СЛАУ методом Гаусса.
 35. Пространство решений однородной системы, связь его с рангом матрицы.
 36. Арифметические векторы и линейные операции над ними.
 37. Линейная зависимость системы векторов и ее геометрический смысл.
 38. Базис и размерность линейного пространства.
 39. Координаты вектора в данном базисе.
 40. Скалярное произведение векторов в R^n .
 41. Длины векторов и угол между векторами в R^n .
 42. Собственные значения и собственные векторы квадратных матриц.

Фонды оценочных средств для проверки каждой компетенции, формируемой дисциплиной представлены в Приложении 1.

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

Основная литература:

1. Солодовников А.С. Математика в экономике. Ч.1: Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование: Учебник / А.С.Солодовников, В.А.Бабайцев, А.В.Браилов, И.Г.Шандра.— 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2011.
2. Математика в экономике. Ч.2: Математический анализ: Учебник / А.С. Солодовников [и др.].— 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Финансы и статистика; Инфра-М, 2011 .
3. Солодовников А.С. Математика в экономике. Ч. 3, Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для студ. экономич. спец. вузов / А.С. Солодовников, В.А. Бабайцев, А.В. Браилов - М.: Финансы и статистика, 2008 - 463с.
4. Бабайцев В.А. Сборник задач по курсу "Математика в экономике". В 3 ч. Ч. 1: Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование: учебное пособие для студ., обуч. по спец."Бух. учет, анализ и аудит", "Финансы и кредит", "Налоги и

- налогообложение" и "Мировая экономика" / С.В. Пчелинцев [и др.]; под ред. В.А. Бабайцева, В.Б. Гисина. — М. : Финансы и статистика, 2013 .
5. Сборник задач по курсу "Математика в экономике". В 3 ч. Ч. 2: Математический анализ: учебное пособие / под ред. В.А. Бабайцева, В.Б. Гисина.— М. : Финансы и статистика, 2013 .
6. Браилов А.В. Сборник задач по курсу "Математика в экономике". В 3 ч. Ч.3: Теория вероятностей: учебное пособие для студ., обуч. по спец. "Бух. учет, анализ и аудит", "Финансы и кредит", "Налоги и налогообложение" и "Мировая экономика" / А.В. Браилов, А.С. Солодовников; под ред. В.А. Бабайцева, В.Б. Гисина - М.: Финансы и статистика: ИНФРА-М, 2010 - 128с.
7. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика в 2-х частях [электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н.Ш. Кремер; Финуниверситет.— М.: Юрайт, 2017.—ЭБС Юрайт.
8. Кремер Н.Ш. Линейная алгебра [электронный ресурс]: учебник и практикум / Н.Ш. Кремер, М.Н. Фридман; Финуниверситет; под ред. Н.Ш.Кремера.— М. : Юрайт, 2017.— 307с.— ЭБС Юрайт.
9. Кремер Н.Ш. Математика для экономистов: от арифметики до эконометрики [электронный ресурс]: учебно-справочное пособие / Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М.; Финуниверситет; Под ред. Н.Ш. Кремера.— 4-е изд., перераб. и доп.— М. : Юрайт, 2016.— 724с.— ЭБС Юрайт.
10. Кремер Н.Ш. Математический анализ в 2-х частях[электронный ресурс]: учебник и практикум / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин,/ Под ред. Н.Ш.Кремера.— М.: Юрайт, 2017.—ЭБС Юрайт.

Дополнительная литература:

1. Седых И.Ю., Гребенщиков Ю.Б., Шевелев А.Ю. Высшая математика для гуманитарных направлений : Учебник и практикум для академического бакалавриата / И.Ю.Седых, Ю.Б. Гребенщиков, А.Ю. Шевелев ; Финуниверситет. — М. : Юрайт, 2015 .
2. Секерж-Зенькович С.Я. Линейная алгебра = Linear Algebra. Manual: Учебное пособие / С.Я. Секерж-Зенькович, В.Г. Феклин; Финуниверситет, Каф. «Математика-2».— М. : Финуниверситет, 2015 .
3. Феклин В.Г. Математический анализ: Учебное пособие / В.Г. Феклин, В.Н. Фронов, Н.В. Мамонтова; Финуниверситет, Каф. «Математика-2».— М. : Финуниверситет, 2013 .
4. Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум / Н. Ш. Кремер [и др.]; [ВЗФЭИ]; под ред. Н.Ш.Кремера.— 4-е изд.; перераб. и доп.— М.: Юрайт, 2014.— 909с.— ЭБС Юрайт.
5. Потемкин А.В. Теория вероятностей и математическая статистика = Probability theory and mathematical statistics: Учебное пособие / А.В. Потемкин, М.Н. Фридман, И.М. Эйсымонт; Финуниверситет, Каф. "Теория вероятностей и математическая статистика".— М.: Финуниверситет, 2015.— 100 с.— ЭБС Финуниверситета.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Полнотекстовая электронная библиотека учебных и учебно-методических материалов (федеральный ресурс).
<http://www.window.edu.ru>.
2. Образовательный математический сайт. [http:// www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru).
3. Московский центр непрерывного математического образования, МЦНМО. Материалы (полные тексты) свободно распространяемых книг по математике.
<http://www.mccme.ru/free-books>.
4. База знаний и набор вычислительных алгоритмов. <http://www.wolframalpha.com>.

5. Библиотечно – информационный комплекс Финуниверситета при Правительстве РФ. <http://library.fa.ru>.
6. Репозиторий Финуниверситета при Правительстве РФ. <http://repository.vzfei.ru>.
7. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/> (<http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf>)
8. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами самостоятельной учебной деятельности обучающихся по освоению дисциплины являются:

- 1) Предварительная подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, семинарам, практическим занятиям). Такая подготовка предполагает изучение учебной программы дисциплины, установление связи с ранее полученными знаниями, выделение наиболее значимых и актуальных проблем, на изучение которых следует обратить особое внимание, подготовку сообщений и докладов по темам семинаров учебной дисциплины;
- 2) Самостоятельная работа при прослушивании лекций, осмысление учебной информации, сообщаемой преподавателем, ее обобщение и краткая запись, а также своевременная доработка конспектов лекций;
- 3) Подбор, изучение, анализ рекомендованных информационных источников по темам учебной дисциплины;
- 4) Выяснение наиболее сложных вопросов и их уточнение во время консультаций;
- 5) Подготовка к зачету, экзамену.
- 6) Выполнение собственных научных исследований, участие в научных исследованиях, проводимых в масштабе кафедры, филиала или университета;
- 7) Систематическое изучение периодической печати, научных монографий, поиск и анализ дополнительной информации по учебной дисциплине.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, выполнение контрольной работы, начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке, так и дома. К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература. Основная литература – это учебники и учебные пособия. Дополнительная литература – это монографии, сборники научных трудов, журнальные статьи, различные справочники, энциклопедии, интернет - ресурсы. Рекомендации студенту: - выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие – прочитать быстро; 77 - в книге или журнале, принадлежащем самому студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с Интернет – источником целесообразно также выделять важную информацию; - если книга или журнал являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти». - Выделяются следующие виды записей при работе с литературой: Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение

текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки явного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

Контрольная работа является одним из видов самостоятельных занятий, обучающихся под руководством преподавателя. Целью написания контрольной работы по курсу «Математика и анализ данных» является закрепление и углубление теоретических знаний.

Контрольная работа содержит следующие обязательные разделы.

1. Титульный лист
2. Введение
3. Основная часть работы
4. Выводы
5. Список используемой литературы.

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

При осуществлении образовательного процесса обучающимися и профессорско-преподавательским составом используются: программное обеспечение, информационно-справочные системы, электронные библиотечные системы.

11.1 комплект лицензионного программного обеспечения:

- 1) Антивирусная защита ESETNOD32
- 2) Windows, Microsoft Office

11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1) Базы данных Федеральной службы государственной статистики - http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/

2) Научная электронная библиотека - www.elibrary.ru

3) Национальная электронная библиотека (НЭБ) объединяет фонды публичных библиотек России федерального, регионального, муниципального уровня, библиотек научных и образовательных учреждений, а также правообладателей. Обеспечивает доступ ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. <http://нэб.рф/>

4) Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных WebofScience - <https://apps.webofknowledge.com>

5) Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus - <https://www.scopus.com>

6) Университетская информационная система РОССИЯ (УИС Россия) - <https://uisrussia.msu.ru/>

11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации не предусмотрены.

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

Для осуществления образовательного процесса в рамках дисциплины необходимо наличие специальных помещений.

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения лекций, семинарских и практических занятий, выполнения курсовых групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Проведение лекций и семинаров в рамках дисциплины осуществляется в помещениях:

- оснащенных демонстрационным оборудованием;
- оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»;
- обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Фонды оценочных средств для проверки каждой компетенции, формируемой дисциплиной

Учебная дисциплина: *Математика и анализ данных*

Компетенции:

УК-4 Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач.

УК-8 Способность и готовность к самоорганизации, продолжению образования, к самообразованию на основе принципов образования в течение всей жизни

ПКН-5 Способность принимать экономически обоснованные решения, обеспечивать экономическую эффективность организаций сферы туризма и гостеприимства, оценивать финансово-экономические перспективы их деятельности.

Номер задания	Правильный ответ	Содержание задания	Компетенция
1.	1,2	Укажите функции, которые являются первообразными для $\sin 2x$; 1. $-\frac{1}{2}\cos 2x$; 2. $-\frac{1}{2}\cos 2x + 2$; 3. $-\cos 2x$; 4. $-\cos 2x + \frac{1}{2}$; 5. $2\cos 2x$; 6. $2\cos 2x + 2$.	УК-4
2.	1,3,4	Укажите интегралы, для нахождения которых необходимо применять формулу интегрирования по частям 1. $\int x \sin x dx$;	ПКН-5

Номер задания	Правильный ответ	Содержание задания	Компетенция
		2. $\int x \sin x^2 dx$; 3. $\int x \sin^2 x dx$; 4. $\int x e^x dx$; 5. $\int x e^{x^2} dx$; 6. $\int (e^x)^2 dx$.	
3.	5	Предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3+x-2x^2}{4-2x+5x^2}$ равен: 1. 3 2. 3/4 3. -2 4. 5 5. -2/5	УК-4
4.	1	Область определения функции $y = \frac{1}{\sqrt{4-x^2}}$ есть интервал: 1. $(-2, +2)$ 2. $(-\infty, -2) \cup (2, +\infty)$ 3. $[-2, +2]$ 4. $(-\infty, -2] \cup [2, +\infty)$	УК -8
5.	3	Какому числу равно алгебраическое дополнение элемента a^{23}	УК -8

Номер задания	Правильный ответ	Содержание задания	Компетенция
		<p>определителя:</p> $\Delta = \begin{vmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 0 & 3 & 8 \\ 5 & 6 & 2 \end{vmatrix} ?$ <p>1. - 14; 2. 32; 3. 14; 4. 8; 5. - 32.</p>	
6.	3	<p>Существует ли определитель матрицы:</p> $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix} ;$ <p>1) да и равен 0 2) да и равен 15 3) нет 4) да и равен -7</p>	ПКН-3
7.	б)	<p>Что из представленного, является первым замечательным пределом?</p> <p>а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 0$</p> <p>б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$</p>	УК -8

Номер задания	Правильный ответ	Содержание задания	Компетенция
		в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x} = 1$	
8.	2	<p>Неопределенным интегралом функции $f(x)$ называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. совокупность всех производных от функции $f(x)$ 2. совокупность всех первообразных для функции $f(x)$ 3. совокупность всех дифференциалов функция $f(x)$ 4. любая первообразная функция $f(x)$ 	УК-8
9.	2	<p>Формула Ньютона-Лейбница это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\int_a^b f(x)dx = F(x)_a^b = F(b) + F(a)$ 2. $\int_a^b f(x)dx = F(x)_a^b = F(b) - F(a)$ правильный 3. $\int_a^b f(x)dx = F(x)_a^b = F(b) \cdot F(a)$ 4. $\int_a^b f(x)dx = F(x)_a^b = F(a) - F(b)$ 	УК-4

