Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

ИНСТИТУТ ОТРАСЛЕВОГО МЕНЕДЖМЕНТА

Факультет маркетинга, рекламы и сервиса

Кафедра рекламы и связей с общественностью

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры рекламы и связей с общественностью

Протокол от «04» сентября 2017 г.

№ 1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.12 Математика и статистика

направление подготовки
42.03.01 – Реклама и связи с общественностью
направленность (профиль) "Реклама и связи с общественностью в коммерческой сфере"

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора - 2017

Москва, 2017г.

Автор–составитель:

Доцент кафедры теории и систем отраслевого управления, канд. техн. наук, доцент Урубков А.Р.

Заведующий кафедрой рекламы и связей с общественностью, д-р филол. наук, профессор Евстафьев В.А.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся и место дисциплины в структуре образовательной программы

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий и структура дисциплины

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля), ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

7. Материально-техническая база, информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Дисциплина Б1.Б.12 «Математика и статистика» обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапа:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
УК ОС-2	Способность разработать проект на основе оценки ресурсов и ограничений	УК ОС-2.1	Способность к применению критического анализа информации, формирование системного подхода мышления.
		УК ОС-2.2	Способность к применению методов математического и статистического анализа для решения профессиональных проблем.
		УК ОС-2.3	Готовность применения математического аппарата в области информационных технологий для решения профессиональных проблем в области рекламной деятельности

1.2. В результате освоения дисциплины Б1.Б.12 «Математика и статистика» у студентов должны быть сформированы:

Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
УК ОС-2.1	**на уровне знаний:** методы расчета для матриц различных размерностей; методы решения СЛАУ (метод Гаусса, метод обратной матрицы, правило Крамера); скалярное, векторное, смешанное произведение векторов; базис линейного пространства; классы функций; предел функции в точке и на бесконечности; производная функция; дифференциал; неопределенный и определенный интеграл.

УК ОС-2.2	**на уровне умений:** строить СЛАУ, соответствующую матрицу системы и найти ее решения; строить график функции; использовать свойства элементарных функций для анализа свойств экономических процессов, моделируемых с помощью суперпозиции этих функций; находить производную и дифференциал функции; вычислять неопределенные и определенные интегралы.
УК ОС-2.3	**на уровне навыков:** решение экономических задач с помощью аппарата математического моделирования; оценка полученных решений и интерпретация экономических последствий этих решений.

2.Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся и место дисциплины в структуре образовательной программы

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Объем дисциплины

Вид учебных занятий и самостоятельная работа		**Объем дисциплины, час.**			
		Всего	**Семестр**		
			1	2	3
Очная форма обучения					
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:		***108***	***36***	***36***	***36***
лекционного типа (Л)		***54***	***18***	***18***	***18***
лабораторные работы (практикумы) (ЛР)					
практического (семинарского) типа (ПЗ)		***54***	***18***	***18***	***18***
Самостоятельная работа обучающихся (СР)		***180***	***108***	***36***	***36***
Промежуточная аттестация	**форма**	***экзамен, зачет с оценкой, экзамен***	***экзамен***	***зачет с оценкой***	***экзамен***
	час.	***72***	***36***		***36***
Общая трудоемкость (час. / з.е.)		***360/10***	***180/5***	***72/2***	***108/3***

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.Б.12 «Математика и статистика» осваивается в 1,2 и 3 семестрах по очной форме обучения, общая трудоемкость – 10 зачетных единиц.

Освоение дисциплины опирается на минимально необходимый объем теоретических знаний, умений и навыков, полученных школьниками при освоении основной образовательной программы среднего общего образования:

Пункт 9[1]:

"Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия" (базовый уровень) - требования к предметным результатам освоения базового курса математики должны отражать:

[1]Подпункт 1,2) пункта 7 Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 года № 413 (зарегистрирован в Минюсте России 7 июня 2-12 года, регистрационный № 24480).

1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Освоение дисциплины опирается на объем теоретических знаний в области математики и экономической теории, а также на приобретенные ранее умения и навыки расчетов математических и экономических задач.

Дисциплина «Математика и статистика» реализуется параллельно с дисциплиной «Экономика» (2 этапа).

Кроме того, изучение дисциплины «Математика и статистика» влияет и на такие дисциплины, как: «Экономика предприятия», «Информационные технологии в рекламе».

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий и структура дисциплины

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем	Объем дисциплины, час.			Форма текущего контроля успеваемости*,
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий	СР	

			Л	ЛР	ПЗ	КСР		промежуточной аттестации
Очная форма обучения								
Тема 1	Линейные операции над матрицами, определитель матрицы	18	4		4		10	О, ДЗ, КР
Тема 2	Обратная матрица и решение матричного уравнения	20	4		4		12	О, ДЗ, КР
Тема 3	Система линейных алгебраических уравнений, правило Крамера	18	4		2		12	О, ДЗ, КР
Тема 4	Система линейных алгебраических уравнений, метод Гаусса	18	4		4		10	О, ДЗ, КР
Тема 5	Линейные операции над векторами	18	4		2		12	О, ДЗ, КР
Тема 6	Линейная независимость векторов, базис линейного пространства	16	2		4		10	О, ДЗ, КР
Тема 7	Основные задачи аналитической геометрии на плоскости	20	4		4		12	О, ДЗ, КР
Тема 8	Основные задачи аналитической геометрии в пространстве	16	2		4		10	О, ДЗ, КР
Тема 9	Понятие функции. Основные классы функций	18	4		2		12	О, ДЗ, КР
Тема 10	Предел функции в точке и на бесконечности	20	4		4		12	О, ДЗ, КР
Тема 11	Раскрытие неопределенностей преобразованием функций	18	2		4		12	О, ДЗ, КР
Тема 12	Первый и второй замечательные пределы	16	4		2		10	О, ДЗ, КР
Тема 13	Производная функции. Математический и геометрический смысл дифференциала, основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя	18	2		4		12	О, ДЗ, КР

№ п/п	Наименование тем	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Очная форма обучения								
Тема 14	Построение графика функции	18	4		4		10	О, ДЗ, КР
Тема 15	Неопределенный интеграл, основные приемы интегрирования	20	4		4		12	О, ДЗ, КР
Тема 16	Определенный интеграл, геометрические приложения определенного интеграла	16	2		2		12	О, ДЗ, КР
Промежуточная аттестация		72						Экзамен, зачет с оценкой, экзамен
	Всего:	**360**	**54**		**54**		**180**	

Примечание:
** - формы текущего контроля: опрос (О), контрольная работа (КР), домашнее задание (ДЗ).*

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование тем	Содержание тем
1	Линейные операции над матрицами, определитель матрицы	Сложение матриц, умножение матрицы на число. Умножение матриц. Понятие определителя матриц и его свойства. Алгебраические дополнения. Вычисление определителя для матриц размерности 2×2, 3×3, 4×4
2	Обратная матрица и решение матричного уравнения	Нахождение обратной матрицы. Составление матричного уравнения, возможность решения матричным способом в зависимости от определителя исходной матрицы. Решение уравнения с помощью обратной матрицы
3	Система линейных алгебраических уравнений, правило Крамера	Система линейных алгебраических уравнений в матричной форме. Возможность решения методом Крамера в зависимости от определителя исходной матрицы. Правило Крамера
4	Система линейных алгебраических уравнений, метод Гаусса	Метод Гаусса решения СЛАУ. Интерпретация результатов решения в случае определителя матрицы равного нулю. Бесконечное множество решений. Пустое множество решений СЛАУ

№ п/п	Наименование тем	Содержание тем
5	Линейные операции над векторами	Сложение векторов, умножение вектора на число, коллинеарность векторов, геометрические задачи в двумерном и трехмерном пространстве, координатное представление вектора, модуль вектора, скалярное произведение векторов, условие ортогональности векторов в координатном представлении, проекция вектора на направление
6	Линейная независимость векторов, базис линейного пространства	Понятие линейной зависимости и независимости векторов. Базис линейного пространства. Теорема о разложении вектора по базису
7	Основные задачи аналитической геометрии на плоскости	Взаимное расположение прямых на плоскости. Каноническое, параметрическое и аналитическое уравнение прямой Перпендикулярные и параллельные прямые
8	Основные задачи аналитической геометрии в пространстве	Уравнение плоскости. Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Угол между плоскостями. Уравнение прямой в пространстве. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения. Модуль векторного произведения. Смешанное произведение векторов и его свойства. Геометрический смысл смешанного произведения.
9	Понятие функции. Основные классы функций	Область определения и область значений функции. Основные элементарные функции. Монотонные функции. Строгая и нестрогая монотонность. Периодические функции. Сложная функция. Обратная функция.
10	Предел функции в точке и на бесконечности	Понятие предела функции на бесконечности и в точке. Свойства функций, имеющих предел. Предел суммы, произведения и частного функций. Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Классификация точек разрыва.
11	Раскрытие неопределенностей преобразованием функций	Понятие неопределенности. Раскрытие неопределенностей для дробно-рациональных выражений. Свойства многочленов. Раскрытие неопределенностей для иррациональных выражений
12	Первый и второй замечательные пределы	Эквивалентные бесконечно малые функции. Вычисление пределов с помощью таблицы эквивалентностей. Замечательные пределы. Число е.
13	Производная функции. Математический и геометрический смысл дифференциала, основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя	Понятие дифференциала и дифференцируемой функции. Связь между дифференциалом и производной. Теорема Лагранжа. Теорема Ролля. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Понятие касательной к графику функции. Уравнение касательной. Связь между уравнением касательной и производной в точке. Вычисление дифференциала с помощью основных правил дифференцирования.
14	Построение графика функции	Асимптоты графика функции. Экстремумы функции. Понятие выпуклости и вогнутости, точка перегиба. Анализ поведения функции. Построение графика.

№ п/п	Наименование тем	Содержание тем
15	Неопределенный интеграл, основные приемы интегрирования	Первообразная. Неопределенный интеграл как совокупность первообразных. Таблица неопределенных интегралов. Замена переменного в подынтегральном выражении. Интегрирование с помощью внесения под знак дифференциала. Интегрирование по частям.
16	Определенный интеграл, геометрические приложения определенного интеграла	Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрическая интерпретация определенного интеграла.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

– при проведении занятий лекционного типа:
Диалог, устное собеседование

– при проведении занятий семинарского типа:
Решение задач

– при проведении самостоятельной работы:
Решение задач в on-line.

4.1.2. Экзамен проводится с применением следующих методов (средств): ***в*** *письменной форме решение задач.*
Зачет, зачет с оценкой проводится с применением следующих методов (средств): *письменной форме решение задач.*

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.

Пример решения задач по теме «Решение систем линейных алгебраических уравнений»

Вариант 1.

1.

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = -5 \\ -2x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 8 \end{cases}$$

2.

$$\begin{cases} 5x_1 - x_3 = 2 \\ 3x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 4 \\ x_1 + 3x_2 = 3 \end{cases}$$

3.

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 3x_3 = -7 \\ -2x_1 - x_2 + 3x_3 = 4 \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 1 \end{cases}$$

4.

$$\begin{cases} 4x_1 - 2x_2 + x_3 - 2x_4 = 1 \\ 2x_1 - x_2 - 2x_3 + x_4 = 5 \\ 6x_1 - 3x_2 + 2x_3 - x_4 = 0 \end{cases}$$

5. $$\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + x_3 = -12 \\ -3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 10 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ -x_1 - 2x_2 + x_3 = -2 \\ 3x_1 + 5x_2 - 5x_3 = 4 \end{cases}$$

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение

1. Доказательство теорем о свойствах определителя. Доказательство правила треугольников для нахождения определителя матрицы 3*3.
2. Доказательство теоремы о единственности обратной матрицы. Доказательство достаточного условия для существования обратной матрицы.
3. Доказательство правила Крамера.
4. Ранг матрицы. Задачи на нахождение ранга. Построение экономической модели, сводимой к СЛАУ.
5. Орт вектора, проекция вектора, проверка векторов на компланарность.
6. Преобразование базисов. Доказательство формулы длины вектора. Бесконечномерное пространство, существование базиса.
7. Площади окружности, эллипса, число пи.
8. Объем цилиндра, конуса, усеченного конуса. Взаимное расположение трехмерных объектов в пространстве.
9. Численный метод нахождения корней функции. Доказательство существования действительного корня у многочлена нечетной степени.
10. Доказательство непрерывности дифференцируемой функции. Пример функций: непрерывной но не дифференцируемой.
11. Преобразование различных типов неопределенностей друг к другу.
12. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших функций.
13. Доказательство правил дифференцирования. Производная функции, представляемой в виде $f(x)^{g(x)}$.
14. Локальные экстремумы кубического многочлена, график кубического многочлена.
15. Интегрирование дробно-рациональных выражений.

16. Свойства определенного интеграла. Численный метод нахождения определенного интеграла. Объем тела вращения.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое определитель?
2. Все элементы прямоугольной таблицы нулевые, этот объект можно назвать матрицей?
3. Чем отличается определитель от ранга матрицы?
4. Чем отличается алгебраическое дополнение от минора?
5. Что такое операция транспонирования?
6. Верно ли, что если существует произведение матриц AB, то существует и произведение матриц BA?
7. Что такое квадрат матрицы?
8. Какими свойствами обладает определитель матрицы?
9. В квадратной матрице поменяли местами первую и третью строчку, вторую с седьмой, пятую с шестой. Что стало с определителем?
10. По какому принципу выбирают строчку или столбец, по которому раскладывают определитель?
11. Минор это число или матрица?
12. Чему равна сумма произведений алгебраических дополнений одной строки матрицы на элементы другой строки матрицы?
13. Справедлив ли коммутативный закон для матриц?
14. Вам нужно решить матричное уравнение AX=B, верно ли что X = B/A?
15. Чему равен определитель верхнетреугольной матрицы?
16. Чему равен определитель единичной матрицы?
17. Какая матрица является обратной к единичной?
18. Что такое транспонированная матрица алгебраических дополнений? Для чего она нужна?
19. Каждая строчка матрицы размера n*n умножается на число k, как изменится определитель матрицы после этой операции?
20. Каким способом можно решить СЛАУ, если матрица системы прямоугольная?
21. Ранг расширенной матрицы равен рангу исходной, что можно сказать о множестве решений СЛАУ?
22. Ранг расширенной матрицы не равен рангу исходной, что можно сказать о множестве решений СЛАУ?
23. Ранг расширенной матрицы равен рангу исходной и равен количеству неизвестных, что можно сказать о множестве решений СЛАУ?
24. На каком свойстве векторов основан перенос вектора из одной точки в другую?
25. Что такое базис пространства?
26. Сколько базисов существует в линейном пространстве?
27. Как проверить вектора на линейную независимость?
28. Даны два вектора в трехмерном пространстве, могут ли они быть линейно независимы? Образуют ли они базис?
29. Коллинеарные и компланарные вектора линейно независимы?
30. Что такое орт вектора? Каким свойством обладает этот объект?
31. Что такое скалярное произведение число или вектор?
32. Что такое векторное произведение число или вектор?
33. Как определить направление вектора векторного произведения?
34. Чему численно равно смешанное произведение?
35. Как проверить вектора на компланарность?
36. Всегда ли через три любые точки пространства проходит единственная плоскость?
37. Как проверить принадлежность трех точек пространства одной прямой?
38. Как проверить параллельность прямых?

39. Что такое функция?
40. Что такое сложная функция?
41. Что такое обратная функция?
42. Верно ли, что периодическая функция - это любая функция, содержащая тригонометрическую?
43. Сколько асимптот у графика тангенса?
44. Что такое обратная тригонометрическая функция?
45. Что такое логарифм?
46. Сколько корней у многочлена степени n?
47. Всегда ли корни многочлена принадлежат действительной плоскости?
48. Сколько действительных корней как минимум у многочлена нечетной степени? Почему?
49. Как найти корень многочлена нечетной степени?
50. Какое количество вертикальных, горизонтальных и наклонных асимптот может быть у графика функции?
51. Как называется точка, где функция меняет характер поведения выпуклость/вогнутость? Как найти ее координаты
52. Что такое неопределенный интеграл?
53. Чем отличается первообразная от неопределенного интеграла?
54. Чем отличается неопределенный интеграл от определенного интеграла?
55. Что такое метод неопределенных коэффициентов?
56. Что такое касательная?
57. Что такое тангенс угла наклона касательной?
58. Что такое тангенс угла наклона произвольной прямой? Как его найти?
59. Какой геометрический и физический смысл у производной?
60. Чему равно производная константы? Доказательство.
61. Как найти производную функции, заданной неявно?
62. Как связаны между собой операция дифференцирования и интегрирования?
63. Как связаны между собой дифференциал и производная?
64. Что такое частная производная?
65. Что такое полный дифференциал? Как его найти?
66. Подынтегральная функция представляет собой произведение многочлена на натуральный логарифм. Каким методом можно решить такой интеграл?

Домашнее задание

1. Вычислить определитель матрицы, найти обратную матрицу, умножение матриц, линейные операции над матрицами.
2. Решить СЛАУ методом Гаусса, методом обратной матрицы, правилом Крамера.
3. Найти уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки, проверить систему векторов на линейную независимость, выяснить взаимное расположение прямых и/или плоскостей.
4. Вычислить пределы, с помощью раскрытия неопределенностей, правила Лопиталя, приведения к первому и второму замечательному пределу, логарифмирования.
5. Найти производную функции. Найти дифференциал. Найти уравнение касательной к заданному графику функции в точке.
6. Провести полное исследование функции и построить ее график.
7. Вычислить определенные и неопределенные интегралы.

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

4.3.1. Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
УК ОС-2	Способность разработать проект на основе оценки ресурсов и ограничений	УК ОС-2.1	Способность к применению критического анализа информации, формирование системного подхода мышления.
		УК ОС-2.2	Способность к применению методов математического и статистического анализа для решения профессиональных проблем.
		УК ОС-2.3	Готовность применения математического аппарата в области информационных технологий для решения профессиональных проблем в области рекламной деятельности

4.3.2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
УК ОС-2.1	Определяет свойства матриц; Выявляет графические способы решения экономических задач с помощью аналитической геометрии; Изучает систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ);	Применены операции со свойствами матриц; Осуществлены эквивалентные преобразования матриц, Использованы методы расчетов определителей квадратных матриц, нахождение обратной матрицы Применены методы решения СЛАУ (метод Гаусса, метод обратной матрицы, правило Крамера); Построены СЛАУ, оценены множество решений с помощью теоремы Кронекера-Капелле, соответствующую матрицу системы и найдены ее решения; построен график функции;
УК ОС-2.2	Опирается на базовые знания о функциях и их свойствах, операциях дифференцирования и интегрирования; Использует свойства элементарных функций для анализа свойств экономических процессов, моделируемых с помощью суперпозиции этих функций; Использует методы решения экономических задач с помощью аппарата математического моделирования; Умеет строить базис линейного пространства; проверять систему векторов на линейную независимость, классы функций; предел функции в точке и на бесконечности; проверять непрерывность функции в точке, классифицировать точки разрыва Пользуется аппаратом	Решены экономические задачи с помощью аппарата математического моделирования; Найдены производную функцию и дифференциал; проверены подозрительные на экстремум точки, вычислены неопределенные и определенные интегралы; Применены алгоритмы нахождения пределов и производных; Оценены полученные решения и интерпретированы экономические последствия этих решений.

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
	математического анализа для изучения свойств функции.	
УК ОС-2.3	Использует свойства элементарных функций для анализа свойств экономических процессов, моделируемых с помощью суперпозиции этих функций; Использует методы решения экономических задач с помощью аппарата математического моделирования; Умеет строить базис линейного пространства; проверять систему векторов на линейную независимость, классы функций; предел функции в точке и на бесконечности; проверять непрерывность функции в точке, классифицировать точки разрыва Пользуется аппаратом математического анализа для изучения свойств функции. Осуществляет обработку полученной информации с помощью статистики; Использует основные теоретические и методологические положения статистики; Применяет статистические методы; Применяет индексные методы анализа данных; Использует методики оценки полученных решений и интерпретации экономических последствий этих решений.	Решены экономические задачи с помощью аппарата математического моделирования; Оценены полученные решения и интерпретированы экономические последствия этих решений Наработаны навыки сбора и обработки данных с помощью статистических методов: - сбор, группировка и представление данных (статистического наблюдения, сводки и группировки статистических данных); Владеет информацией по сбору, анализу и интерпретации информации, содержащейся в различных отечественных и зарубежных статистических источниках; Применяет статистические методы расчета и анализа абсолютных и относительных величин; Применяет статистические методы расчета и анализа средних величин и показателей вариации; Применяет статистические методы проведения выборочного анализа; Применяет индексные методы анализа данных; Использует

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
		информационные технологии в менеджменте Использует методики оценки полученных решений и интерпретации экономических последствий этих решений

Темы промежуточной аттестации
(по данным темам составляются задачи)

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия

1. Геометрические векторы, основные понятия и определения: модуль, коллинеарность, равенство векторов, проекция вектора на направление другого вектора.

2. Линейные операции над геометрическими векторами – сложение, умножение на число. Правило треугольника, правило параллелограмма для сложения векторов. Свойства линейных операций.

3. Понятие линейной зависимости векторов. Необходимое и достаточное условие линейной зависимости системы векторов (с доказательством).

4. Необходимое и достаточное условие линейной зависимости для двух геометрических векторов. Линейная зависимость трех и более векторов плоскости.

5. Необходимое и достаточное условие линейной независимости для трех геометрических векторов пространства.

6. Понятие базиса векторного пространства. Базис плоскости и трехмерного пространства (определение, примеры). Теорема о единственности разложении произвольного вектора по данному базису (формулировка).

7. Координаты вектора в данном базисе (определение, примеры). Линейные операции над векторами в координатной форме.

8. Декартов ортонормированный базис плоскости и пространства (определение). Радиус-вектор точки. Координаты точки в пространстве. Расстояние между двумя точками.

9. Операции над векторами, заданными своими координатами в декартовом ортонормированном базисе – сложение, умножение вектора на число, нахождение модуля, условие коллинеарности векторов в координатной форме.

10. Скалярное произведение векторов (определения, примеры) и его свойства. Скалярное произведение в координатной форме для векторов, заданных своими координатами в декартовом ортонормированном базисе.

11. Нахождение модуля вектора, угла между векторами с помощью скалярного произведения. Условие ортогональности векторов в координатной форме.

12. Векторное произведение векторов (определение, свойства). Выражение векторного произведения через координаты векторов-сомножителей в декартовом ортонормированном базисе.

13. Смешанное (векторно-скалярное) произведение трех векторов (определения) и его свойства. Геометрический смысл смешанного произведения.

14. Прямая линия на плоскости и в пространстве. Каноническое и параметрическое уравнение прямой, уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.

15. Уравнение плоскости в пространстве (вывод уравнения). Содержательный смысл коэффициентов при неизвестных в уравнении плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки (вывод). Угол между плоскостями. Угол между прямой и плоскостью.

16. Матрицы. Основные понятия и определения. Типы матриц (прямоугольная, квадратная, единичная, матрица-строка, матрица-столбец). Равенство матриц, линейные операции над матрицами (сложение, умножение на число). Свойства линейных операций.

17. Операция умножения матриц и ее свойства (определения, примеры перемножения различных типов матриц – прямоугольных, матриц-столбцов, матриц-строк и т.д.). Транспонирование матриц. Свойства операции транспонирования (определение, примеры).

18. Определители квадратных матриц, миноры и алгебраические дополнения (определения, примеры). Правило вычисления определителей разложением по строке или столбцу. Свойства определителей (формулировки).

19. Понятие обратной матрицы. Определение, условие существования, алгоритм вычисления. Свойства обратных матриц. Применение обратных матриц для решения матричных уравнений (привести примеры).

20. Понятие ранга матрицы (определения, примеры). Нахождение ранга матрицы путем приведения ее к ступенчатому виду (на примере конкретной матрицы).

21. Системы n линейных уравнений с n неизвестными. Условие единственности решения (теорема Крамера - формулировка). Решение системы n линейных уравнений с n неизвестными по формулам Крамера.

22. Запись системы линейных уравнений в виде одного линейного матричного уравнения. Решение системы n линейных уравнений с n неизвестными линейных матричным методом (вывод формулы).

23. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса (проиллюстрировать идею метода на примере). Определения числа решений по виду преобразованной по методу Гаусса расширенной матрицы системы. Понятие базисных и свободных неизвестных для неопределенных систем линейных уравнений.

24. Однородные системы линейных уравнений. Нахождение нетривиальных решений системы линейных однородных уравнений методом Гаусса. Условие существования нетривиальных (ненулевых) решений. Понятие о фундаментальной системе решений.

Вопросы к экзамену 2: Математический анализ

1. Понятие функции. Область определения, область значений. Способы задания функций. Классы функций (монотонные, ограниченные, неограниченные, четные, нечетные, периодические). Основные элементарные функции.

2. Пределы функции на бесконечности (на плюс бесконечности, на минус бесконечности). Предел функции в точке. Свойства функций, имеющих предел (теоремы о пределах).

3. Бесконечно малые функции и их свойства (определение, теоремы о сумме бесконечно малых, произведению бесконечно малой на ограниченную функцию, связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой).

4. Теорема о связи между функцией, ее пределом и бесконечно малой (без доказательства).

5. Бесконечно большие функции (определение) и их связь с бесконечно малыми.

6. Арифметические операции над функциями, имеющими предел (предел суммы, произведения и частного двух функций).

7. Понятие непрерывности функции в точке и на промежутке (определения). Понятие односторонней непрерывности («слева» и «справа»). Арифметические операции над непрерывными функциями.

8. Первый и второй «замечательные» пределы.

9. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Применение эквивалентных бесконечно малых для вычисления пределов (теорема о пределе отношения бесконечно малых).

10. Основные приемы раскрытия неопределенностей вида.

11. Точки разрыва функции и их классификация (определения, примеры). Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

12. Задачи, приводящие к понятию производной (о скорости материальной точки, о касательной к данной кривой). Определение производной.

13. Правила дифференцирования (суммы – с доказательством, произведения, частного от деления двух функций). Производная сложной функции (проиллюстрировать примерами).

14. Таблица основных формул дифференцирования.

15. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа). Правило Лопиталя.

16. Условия возрастания и убывания функций: необходимый и достаточный признаки монотонности функций.

17. Экстремумы функций. Необходимые и достаточные условия экстремума. Критические точки. Алгоритм нахождения точек экстремума функций.

18. Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба. Условия выпуклости, вогнутости, существования точек перегиба.

19. Асимптоты графиков функций. Виды асимптот и их уравнения. Алгоритм нахождения уравнения наклонных асимптот.

20. Общая схема исследования функции и построения графиков. Интегральное исчисление функции одной переменной.

21. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Связь дифференциала с производной.

22. Понятие первообразной. Теорема о разности двух первообразных. Определение неопределенного интеграла.

23. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.

24. Основные приемы интегрирования – замена переменной, метод интегрирования по частям.

25. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла (на примере задачи о площади криволинейной трапеции). Определение определенного интеграла.

26. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

27. Геометрические приложения определенного интеграла – вычисление площадей плоских фигур, объемов тел вращения, длины дуги плоской кривой.

Пример итогового экзамена

1. Пусть $A = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ 6 \end{pmatrix}$. Найти $C = 3A - 4B$.

2. Умножить матрицы $\begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$

3. Вычислить $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 6 & 10 \\ 1 & 4 & 10 & 20 \end{vmatrix}$

4. Решить методом Крамера $\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 = 15 \\ x_1 - 2x_2 = 21 \end{cases}$

5. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 3 & 4 & 5 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}$

6. Решить систему матричным способом $\begin{cases} 5x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 0 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 0 \\ 3x_1 + 2x_2 = 0 \end{cases}$

7. Вычислить ранг $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

8. Решить методом Гаусса $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 + 2x_5 = -2 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 - x_5 = -3 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 10 \\ x_2 - x_3 + x_4 - 2x_5 = -5 \end{cases}$

9. Можно ли вектор $\overline{c}(-1;\, 3;\, -8)$ выразить линейно через векторы $\overline{a}(1;\, 1;\, 2);\ \overline{b}(2;\, 4;\, 1)$?

10. Вектор $\overline{a_4} = (2;\, 3;\, 4;\, 1)$ выразить линейно через векторы $\overline{a_1} = (1;\, 1;\, 1;\, 1);\ \overline{a_2} = (-1;\, -1;\, -1;\, 1);\ \overline{a_3} = (1;\, 2;\, 3;\, -4)$.

Шкала оценивания

Баллы	Оценка	Требования к знаниям
100-81	*5, «отлично»*	– Оценка «отлично» выставляется студенту, если им: Применены операции со свойствами матриц; Осуществлены эквивалентные преобразования матриц, Использованы методы расчетов определителей квадратных матриц, нахождение обратной матрицы Применены методы решения СЛАУ (метод Гаусса, метод обратной матрицы, правило Крамера); Построены СЛАУ, оценены

		множество решений с помощью теоремы Кронекера-Капелле, соответствующую матрицу системы и найдены ее решения; построен график функции; Решены экономические задачи с помощью аппарата математического моделирования; Найдены производную функцию и дифференциал; проверены подозрительные на экстремум точки, вычислены неопределенные и определенные интегралы; Применены алгоритмы нахождения пределов и производных; Оценены полученные решения и интерпретированы экономические последствия этих решений.
80-61	*4, «хорошо»*	– Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. – Учебные достижения в семестровый период и результатами текущего контроля демонстрируют хорошую степень овладения программным материалом.
60-41	*3, «удовлетворительно»*	– Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. – Учебные достижения в семестровый период и результатами текущего контроля демонстрируют достаточную (удовлетворительную) степень овладения программным материалом.
40-0	*2, «неудовлетворительно»*	– Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. – Учебные достижения в семестровый период и результатами текущего контроля демонстрировали не высокую степень овладения

		программным материалом по минимальной планке.

4.4. Методические материалы

Занятия по дисциплине «Математика и статистика» представлены следующими видами работы: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов.

На практических занятиях студенты решают задачи по основным темам курса.

В рамках самостоятельной работы студенты готовятся по вопросам, готовятся к семинарским занятиям, осуществляют подготовку к зачету с оценкой, экзаменам.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме решения задач по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Студент допускается к зачету с оценкой и экзаменам по дисциплине в случае выполнения им учебного плана: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных программой дисциплины (по формам текущего контроля). В случае наличия учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия (прорешивает задачи самостоятельно).

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Преподаватель информирует обучающихся о применяемой системе текущего контроля успеваемости на первом занятии, а также доводит до обучающихся информацию о результатах текущего контроля успеваемости во время аудиторных занятий и консультаций.

Текущий контроль успеваемости проводится в письменной и устной формах.

Практические занятия дисциплины «Математика и статистика» предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий.

Подготовка к практическим занятиям:

- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- выпишите основные термины;
- ответьте на контрольные вопросы по семинарским занятиям, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до семинарского занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;

– рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

Подготовка к зачету с оценкой, экзамену. К зачету с оценкой, экзамену необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты. В самом начале изучения учебной дисциплины познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

– программой дисциплины;
– перечнем формируемых знаний и умений, которыми студент должен овладеть;
– тематическими планами семинарских занятий;
– контрольными мероприятиями;
– учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
– перечнем вопросов для зачета с оценкой, экзамена.

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета, экзамена.

Обучающиеся обязаны посещать все предусмотренные учебным планом занятия и присутствовать на всех мероприятиях текущего контроля успеваемости, предусмотренных рабочей программы дисциплины.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида. Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление информации визуально (основная и дополнительная литература), на практических занятиях допускается присутствие ассистента.

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на экзамене может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации. Допускается присутствие на занятиях ассистента, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Оценка знаний студентов на семинарских занятиях осуществляется в устной форме (как ответы на вопросы, так и практические задания).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушением зрения проводится устно, при этом текст заданий предоставляется в форме, адаптированной для лиц с нарушением зрения (укрупненный шрифт), при оценке используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на экзамене может быть увеличено.

Лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата не нуждаются в особых формах предоставления учебных материалов. Однако, с учетом состояния здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно (при помощи сети «Интернет»). При невозможности посещения практического занятия студент должен предоставить письменный конспект ответов на вопросы, письменно выполненное практическое задание. Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество

оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура экзамена может быть реализована дистанционно (например, при помощи программы Skype). Для этого по договоренности с преподавателем студент в определенное время выходит на связь для проведения процедуры экзамена. В таком случае вопросы к экзамену и практическое задание выбираются самим преподавателем.

6.Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература

1. Веретенников В.Н. Высшая математика. Математический анализ функций одной переменной. Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013. http://www.iprbookshop.ru/17901

2. Березина Н.А. Высшая математика. Научная книга, 2012. http://www.iprbookshop.ru/8233

3. Шапкин А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию. Дашков и К, 2015. http://www.iprbookshop.ru/5103

6.2. Дополнительная литература

1. Полькина Е.А. Сборник заданий по высшей математике с образцами решений (математический анализ). Прометей, 2013. http://www.iprbookshop.ru/24022
2. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия - М.: ФИЗМАТЛИТ, изд. 7, 2010.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа - М.: ФИЗМАТЛИТ, т. 1, изд. 7, 2010; т. 2, изд. 5, 2010.
2. Г.М. Фихтенгольц. Курс дифференциального и интегрального исчисления, т. I. – Санкт-Петербург, 2011.

6.4. Нормативные правовые документы

Не используются.

6.5. Интернет-ресурсы

1. http://mathprofi.ru/ - Высшая математика для заочников
2. www.nnir.ru / - Российская национальная библиотека
3. www.nns.ru / -Национальная электронная библиотека
4. www.rsi.ru / - Российская государственная библиотека
5. www.rambler.ru / - Поисковая система
6. www.yandex.ru / - Поисковая система

6.6. Иные источники

1. Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов. М.: Юнити, 2009. - 472 с.

7.Материально-техническая база, информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Академия проводит постоянную работу по созданию и системному улучшению условий получения образования людьми с ограниченными возможностями здоровья. В настоящее время здания и территории Академии оснащены лифтами для перевозки инвалидов в колясках, порядка 80% аудиторий и компьютерных классов имеют двери, соответствующие требованиям нормативов, оборудованы пандусы при входе в здания, а также внутри учебных корпусов и общежития, имеются специальные туалеты.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории организации, так и вне ее.

Академия обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Организован доступ к следующим электронным ресурсам:

Bloomberg
EBSCO Publishing
eLIBRARY.RU
Emerging Markets Information Service
Google Scholar (Google Академия)
IMF eLibrary
JSTOR
New Palgrave Dictionary of Economics - Электронныйсловарь.
OECD iLibrary

Oxford Handbooks Online
Polpred.com Обзор СМИ
Science Direct - Журналы издательства Elsevier по экономике и эконометрике, бизнесу и финансам, социальным наукам и психологии, математике и информатике;
SCOPUS
Web of Science
Wiley Online Library
World Bank Elibrary
Архивы научных журналов NEICON
Интернет-сервис «Антиплагиат»
Система Профессионального Анализа Рынков и Компаний «СПАРК»
ЭБС Издательства "Лань"
ЭБС Юрайт
Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников»