

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Узунов Федор Владимирович

Должность: Ректор

Дата подписания: 26.10.2021 14:11:11

Уникальный программный ключ:

fd935d10451b860e912264c0378f8448452bfdb603f94388008e29877a6bcbf5

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ»  
«УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»  
Факультет экономики и управления  
Кафедра «Бизнес-информатика»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебно-методической работе

С.С. Скараник

«01» сентября 2020 г.



Рабочая программа дисциплины

**Математика**

Направление подготовки

**38.03.03. Управление персоналом**

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

Для всех

форм обучения

Симферополь 2020

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата	4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	22
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины*	23
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	23
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	23
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	24

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

В результате освоения ОПОП ВО бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-5	способностью анализировать результаты исследований в контексте целей и задач своей организации	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы анализа результатов исследований в контексте целей и задач своей организации</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать результаты исследований в контексте целей и задач своей организации</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью анализировать результаты исследований в контексте целей и задач своей организации.</li> </ul>

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата

Дисциплина Б1.Б.12 «Математика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) направления подготовки 38.03.03 Управление персоналом, квалификация – бакалавр.

Дисциплина «Математика» основывается на знании следующих дисциплин: «Алгебра и начала анализа», «Геометрия» курса общеобразовательной школы.

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

### 3.1. Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах)

#### Для очной формы обучения

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц 288 часов

Объём дисциплины	Всего часов
Общая трудоёмкость дисциплины	288
Контактная работа	154
Аудиторная работа (всего):	144
Лекции	72
Семинары, практические занятия	72
Внеаудиторная работа (всего):	
Самостоятельная работа обучающихся	134
Зачет	4
Экзамен	6

### Для заочной формы обучения

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц 288 часов

Объём дисциплины	Всего часов
Общая трудоёмкость дисциплины	288
Контактная работа	40
Аудиторная работа (всего):	30
Лекции	16
Семинары, практические занятия	14
Внеаудиторная работа (всего):	
Самостоятельная работа обучающихся	248
Зачет	4
Экзамен	6

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

#### 4.1 Разделы дисциплины (модуля) и трудоёмкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Наименование темы	Всего		Количество часов					
		ОФО	ЗФО	Контактная работа (аудиторная работа)				Внеаудит. работа	
				Лекции		Практические		Самост. работа	
ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
1	Матрицы и определители	24	24	6	2	6	1	12	21
2	Системы линейных уравнений	24	24	6	2	6	1	12	21
3	Основы векторной алгебры	24	24	6		6		12	24
4	Основы аналитической геометрии	22	22	6		4		12	22
5	Функции, их свойства. Пределы функций. Непрерывность.	26	26	6	2	8	2	12	22
6	Дифференциальное исчисление	46	46	14	2	10	2	22	42
7	Основы интегрального исчисления	30	30	6	2	10	2	14	26
8	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	28	28	6	2	8	2	14	24
9	Основные положения теории рядов	20	20	6		4		10	20
10	Элементы теории вероятностей	34	34	10	4	10	4	14	26
	Зачет	4	4						
	Экзамен	6	6						
	<b>Всего по дисциплине</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>72</b>	<b>14</b>	<b>134</b>	<b>248</b>

## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

### Тема 1. Матрицы и определители

Понятие матрицы, общий вид матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами. Свойства операций.

Определители квадратных матриц. Способы вычисления определителей. Свойства определителей.

Обратная матрица. Алгоритм вычисления обратной матрицы.

Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый анализ)

### Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ):

Системы линейных алгебраических уравнений. Виды СЛАУ.

Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы. Теорема Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Решение систем линейных уравнений методом Жордано - Гаусса

Ранг матрицы. Критерий совместимости СЛАУ (Теорема Кронекера-Капелли). Исследование систем  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Решение систем  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными в случае, если ранг системы меньше числа неизвестных.

Линейная модель обмена

### Тема 3. Основы векторной алгебры

Вектор на плоскости и в пространстве. Понятие базиса векторов на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису. Ортонормированный базис на плоскости и в пространстве.

Прямоугольная система координат в пространстве. Разложение вектора по ортонормированному базису в пространстве. Линейные операции над векторами в геометрической и координатной форме.

Скалярное произведение векторов, его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты векторов.

$n$  – мерный вектор. Линейные операции над  $n$  – мерными векторами.

### Тема 4. Основы аналитической геометрии

Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Частные случаи общего уравнения прямой. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение прямой в отрезках. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.

Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.

Кривые второго порядка. Уравнение окружности. Каноническое уравнение эллипса. Исследование формы эллипса. Каноническое уравнение гиперболы. Исследование формы гиперболы. Каноническое уравнение параболы.

### Тема 5. Функции, их свойства. Пределы функций. Непрерывность.

Понятие множества. Основные числовые множества. Операции над множествами. Понятие комплексного числа, действия над комплексными числами.

Понятие функции. Способы задания функций. Свойства функции. Применение функций в экономике

Предел функции в точке и бесконечности. Основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших величин. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы.

Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва функции и их классификация. Свойства непрерывных функций. Основные теоремы о непрерывных функциях.

### **Тема 6. Дифференциальное исчисление.**

Производная функции. Ее геометрический, экономический смысл. Связь непрерывности и дифференцируемости функции. Основные правила дифференцирования функций одной переменной. Производная сложной, обратной, неявной функции. Использование понятия производной в экономике

Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя. Монотонность функции. Признаки возрастания и убывания функции. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Алгоритм отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке. Выпуклость графика функции. Достаточное условие выпуклости функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия перегиба. Асимптоты графика функции. Полное исследование функции с помощью производной.

Функции нескольких действительных переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные функции двух переменных. Дифференциал функции двух переменных.

Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума.

Функции нескольких переменных в экономической теории

### **Тема 7. Основы интегрального исчисления.**

Первообразная функция, теоремы о первообразных функции. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Метод замены переменной и метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.

Определенный интеграл. Геометрический и экономический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Метод подстановки и интегрирования по частям в определенном интеграле. Приближенные методы вычисления определенных интегралов (метод средних прямоугольников). Использование понятия интеграла в экономике

### **Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения.**

Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решение ДУ первого порядка. Задача Коши. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши.

Дифференциальные уравнения с разделёнными и разделяющимися переменными первого порядка, их решение. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка, их решение. Линейные однородные и неоднородные уравнения первого порядка. Метод И.Бернулли решения ЛДУ.

Использование дифференциальных уравнений в экономической динамике

### **Тема 9. Основные положения теории рядов.**

Определение числового ряда, сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Сходимость геометрического ряда. Теорема (Необходимый признак сходимости ряда), следствие из теоремы о расходимости ряда. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов: признаки Даламбера и Коши.

Признак сходимости знакопеременующегося ряда (признак Лейбница). Абсолютная и относительная сходимость ряда.

### **Тема 10. Элементы теории вероятностей**

Случайные события. Классификация случайных событий. Операции над событиями. Классическое определение вероятности. Геометрическое и статистическое определение вероятности. Свойства геометрической и статистической вероятностей. Применение формул комбинаторики для вычисления вероятностей событий. Теоремы сложения вероятностей несовместных и совместных событий, их следствия. Независимые и зависимые события. Теоремы умножения вероятностей для независимых и зависимых событий, их следствия. Следствия теорем сложения и умножения вероятностей: формула полной вероятности, формулы Байеса.

Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения вероятностей случайной величины: табличная форма, графическая форма, аналитическая (функция распределения, плотность распределения вероятностей). Законы распределения дискретных случайных величин. Числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Числовые характеристики непрерывной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение.

### **Темы практических занятий**

#### **Практическое занятие 1-2. Выполнение операций над матрицами.**

Сложение и вычитание матриц, умножение на число. Произведение матриц. Решение задач. Свойства определителей. Вычисление определителей по правилу треугольника. Вычисление определителей по теореме Лапласа.

#### **Практическое занятие 3. Обратная матрица. Ранг матрицы**

Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы.

Элементарные преобразования матриц. Вычисление ранга матрицы различными способами.

#### **Практическое занятие 4. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы и методом Крамера.**

Применение обратной матрицы для решения систем линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений с помощью формул Крамера.

#### **Практическое занятие 5. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса и методом Жордано-Гаусса**

Решение систем линейных уравнений с помощью метода Гаусса. Решение систем линейных уравнений с помощью метода Жордано-Гаусса

#### **Практическое занятие 6. Решение СЛАУ методом обратной матрицы**

Матричный вид СЛАУ. Алгоритм решения СЛАУ с помощью обратной

матрицы. Решение задач

**Практическое занятие 7-8. Выполнение операций над векторами.**

Разложение вектора по базису. Ортонормированный базис на плоскости и в пространстве.

Прямоугольная система координат в пространстве. Разложение вектора по ортонормированному базису в пространстве. Линейные операции над векторами в геометрической и координатной форме.

**Практическое занятие 9. Нелинейные операции над векторами.**

Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. Условие коллинеарности и ортогональности векторов.

**Практическое занятие 10. Прямая линия на плоскости**

Уравнение линии на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой.

**Практическое занятие 11. Кривые второго порядка.**

Канонические уравнения эллипса, параболы, гиперболы. Частные случаи.

**Практическое занятие 12. Операции над множествами**

Основные числовые множества. Операции над множествами.

**Практическое занятие 13-14. Вычисление пределов функций**

Предел числовой последовательности. Понятие предела функции. Свойства пределов функций. Непосредственное вычисление пределов. Бесконечно-малые и бесконечно-большие. Эквивалентные бесконечно-малые. Раскрытие неопределённостей. Второй замечательный предел.

**Практическое занятие 15. Исследование функций на непрерывность.**

Область определения функции. Область изменения функции. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва функции. Асимптоты функции. Итоговая контрольная работа.

**Практическое занятие 16-17. Дифференцирование функций.**

Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Таблица производных. Производная сложной и обратной функции. Производная неявной функции.

**Практическое занятие 18. Исследование функций с помощью производной и построение графиков.**

Нахождение экстремумов функции и интервалов монотонности. Нахождение наименьшего и наибольшего значения функции на отрезке. Схема исследования функции. Построение графика

**Практическое занятие 19-20. Дифференцирование функции двух переменных**

Частные производные функции двух переменных. Дифференциал функции двух переменных. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума.

**Практическое занятие 21-22. Нахождение неопределённого интеграла.**

Метод непосредственного интегрирования. Метод замены переменной. Интегрирование по частям.

**Практическое занятие 23-24. Вычисление определенного интеграла**

Метод непосредственного интегрирования. Метод замены переменной. Интегрирование по частям.

**Практическое занятие 25. Геометрические и экономические**



### **приложения определённого интеграла.**

Вычисление площади криволинейной трапеции. Использование понятия интеграла в экономике

### **Практическое занятие 26-27. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.**

Дифференциальные уравнения с разделёнными переменными. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения

### **Практическое занятие 28-29. Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка.**

Линейные дифференциальные уравнения. Метод Бернулли. Уравнение Бернулли.

### **Практическое занятие 30-31. Исследование сходимости числовых рядов.**

Исследование знакопостоянных рядов на сходимость. Исследование знакочередующихся рядов на сходимость.

### **Практическое занятие 32-33. Вычисление вероятностей случайных событий**

Классическое определение вероятности. Применение формул комбинаторики для вычисления вероятностей событий. Теоремы сложения вероятностей несовместных и совместных событий, их следствия. Теоремы умножения вероятностей для независимых и зависимых событий, их следствия. Следствия теорем сложения и умножения вероятностей: формула полной вероятности, формулы Байеса.

### **Практическое занятие 34-35. Нахождение числовых характеристик случайных величин**

Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения вероятностей случайной величины: табличная форма, графическая форма, аналитическая (функция распределения, плотность распределения вероятностей). Числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение.

### **Практическое занятие 36. Законы распределения дискретных случайных величин**

Законы распределения дискретных случайных величин: биномиальный, Пуассона, геометрический, гипергеометрический.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Тема	Содержание заданий, выносимых на СРС	Кол-во часов ОФО	Кол-во часов ЗФО	Учебно-методическое обеспечение
1	Матрицы и определители	12	21	учебно-методическое пособие
2	Системы линейных уравнений	12	21	учебно-методическое пособие
3	Основы векторной алгебры	12	24	учебно-методическое пособие

4	Основы аналитической геометрии	12	22	учебно-методическое пособие
5	Функции, их свойства. Пределы функций. Непрерывность.	12	22	учебно-методическое пособие
6	Дифференциальное исчисление	22	42	учебно-методическое пособие
7	Основы интегрального исчисления	14	26	учебно-методическое пособие
8	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	14	24	учебно-методическое пособие
9	Основные положения теории рядов	10	20	учебно-методическое пособие
10	Элементы теории вероятностей	14	26	учебно-методическое пособие

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

#### Компетенция ОПК - 5

способностью анализировать результаты исследований в контексте целей и задач своей организации			
<b>Этапы формирования компетенции</b>			
Знает	Умеет		Владеет
методы анализа результатов исследований в контексте целей и задач своей организации 6.2.1 1-60	анализировать результаты исследований в контексте целей и задач своей организации 6.2.3 1-20		способностью анализировать результаты исследований в контексте целей и задач своей организации 6.2.2 1-44
<b>Показатели и критерии оценивания компетенции на различных этапах ее формирования, шкала оценивания</b>			
Знает, если выполнил 6.2.1 1-60 Умеет, если выполнил 6.2.3 1-20 Владеет, если выполнил 6.2.2 1-44			

### 6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

#### 6.2.1. Вопросы к зачету:

1. Понятие матрицы, общий вид матрицы. Виды матриц.
2. Операции над матрицами. Свойства операций.
3. Определители квадратных матриц. Способы вычисления определителей. Свойства определителей.
4. Обратная матрица. Алгоритм вычисления обратной матрицы.
5. Системы линейных алгебраических уравнений. Виды СЛАУ
6. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы.
7. Теорема Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
8. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
9. Решение систем линейных уравнений методом Жордано - Гаусса

10. Ранг матрицы. Критерий совместимости СЛАУ (Теорема Кронекера-Капелли). Исследование систем  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными.
11. Решение систем  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными в случае, если ранг системы меньше числа неизвестных.
12. Понятие базиса векторов на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису. Ортонормированный базис на плоскости и в пространстве.
13. Прямоугольная система координат в пространстве. Разложение вектора по ортонормированному базису в пространстве.
14. Линейные операции над векторами в геометрической и координатной форме.
15. Скалярное произведение векторов, его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты векторов.
16.  $n$  – мерный вектор. Линейные операции над  $n$  – мерными векторами.
17. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Частные случаи общего уравнения прямой.
18. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. Уравнение прямой, проходящей через две точки
19. Уравнение прямой в отрезках. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.
20. Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.
21. Понятие множества. Основные числовые множества. Операции над множествами
22. Понятие функции. Способы задания функций. Свойства функции
23. Предел функции в точке и бесконечности. Основные теоремы о пределах.
24. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших величин.
25. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы.
26. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва функции и их классификация.
27. Свойства непрерывных функций. Основные теоремы о непрерывных функциях.
28. Производная функции. Ее геометрический, экономический смысл. Связь непрерывности и дифференцируемости функции
29. Основные правила дифференцирования функций одной переменной.
30. Производная сложной, обратной, неявной функции.

### **Вопросы к экзамену:**

1. Понятие матрицы, общий вид матрицы. Виды матриц.
2. Операции над матрицами. Свойства операций.
3. Определители квадратных матриц. Способы вычисления определителей. Свойства определителей.
4. Обратная матрица. Алгоритм вычисления обратной матрицы.
5. Системы линейных алгебраических уравнений. Виды СЛАУ
6. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы.
7. Теорема Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.

8. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
9. Решение систем линейных уравнений методом Жордано - Гаусса
10. Ранг матрицы. Критерий совместности СЛАУ (Теорема Кронекера-Капелли). Исследование систем  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными.
11. Решение систем  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными в случае, если ранг системы меньше числа неизвестных.
12. Понятие базиса векторов на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису. Ортонормированный базис на плоскости и в пространстве.
13. Прямоугольная система координат в пространстве. Разложение вектора по ортонормированному базису в пространстве.
14. Линейные операции над векторами в геометрической и координатной форме.
15. Скалярное произведение векторов, его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты векторов.
16.  $n$  – мерный вектор. Линейные операции над  $n$  – мерными векторами.
17. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Частные случаи общего уравнения прямой.
18. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. Уравнение прямой, проходящей через две точки
19. Уравнение прямой в отрезках. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.
20. Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.
21. Понятие множества. Основные числовые множества. Операции над множествами
22. Понятие функции. Способы задания функций. Свойства функции
23. Предел функции в точке и бесконечности. Основные теоремы о пределах.
24. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших величин.
25. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы.
26. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва функции и их классификация.
27. Свойства непрерывных функций. Основные теоремы о непрерывных функциях.
28. Производная функции. Ее геометрический, экономический смысл. Связь непрерывности и дифференцируемости функции
29. Основные правила дифференцирования функций одной переменной.
30. Производная сложной, обратной, неявной функции.
31. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя.
32. Монотонность функции. Признаки возрастания и убывания функции.
33. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условие экстремума.
34. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Алгоритм отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.
35. Выпуклость графика функции. Достаточное условие выпуклости функции.
36. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия перегиба.

37. Асимптоты графика функции.
38. Полное исследование функции с помощью производной.
39. Функции нескольких действительных переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных.
40. Частные производные функции двух переменных. Дифференциал функции двух переменных.
41. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума.
42. Первообразная функция, теоремы о первообразных функции. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
43. Метод замены переменной и метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
44. Определенный интеграл. Геометрический и экономический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.
45. Метод подстановки и интегрирования по частям в определенном интеграле.
46. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решение ДУ первого порядка. Задача Коши. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши.
47. Дифференциальные уравнения с разделёнными и разделяющимися переменными первого порядка, их решение.
48. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка, их решение.
49. Линейные однородные и неоднородные уравнения первого порядка. Метод И. Бернулли решения ЛДУ.
50. Определение числового ряда, сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Сходимость геометрического ряда.
51. Теорема (Необходимый признак сходимости ряда), следствие из теоремы о расходимости ряда. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов: признаки Даламбера и Коши.
52. Признак сходимости знакочередующегося ряда (признак Лейбница). Абсолютная и относительная сходимость ряда.
53. Случайные события. Классификация случайных событий. Операции над событиями.
54. Классическое определение вероятности. Применение формул комбинаторики для вычисления вероятностей событий
55. Теоремы сложения вероятностей несовместных и совместных событий, их следствия.
56. Независимые и зависимые события. Теоремы умножения вероятностей для независимых и зависимых событий, их следствия.
57. Следствия теорем сложения и умножения вероятностей: формула полной вероятности, формулы Байеса.
58. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения вероятностей случайной величины: табличная форма, графическая форма, аналитическая (функция распределения, плотность распределения вероятностей).
59. Числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение

60. Числовые характеристики непрерывной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение.

### 6.2.2 Темы рефератов:

1. Матричные структуры в экономике.
2. Продуктивные модели Леонтьева
3. Вектор полных затрат
4. Модель равновесных цен
5. Линейная модель обмена (модель международной торговли)
6. Производственные функции в социально-экономической сфере (закон Ципфа, модель Стефана-Мишлера, модель групповой продуктивности)
7. Функции в экономике.
8. «Сложные проценты». Непрерывное начисление процентов
9. Пределы в социально-экономической сфере. Пределы функций Торнквиста, выражающих зависимости спроса на товары первой необходимости и предметы роскоши от дохода
10. Производная и предельные величины в экономической теории (доказательство с помощью производной законов экономической теории)
11. Логарифмическая производная в экономике
12. Эластичность спроса и логарифмическая производная
13. Производная, принцип акселерации и инвестирование
14. Исследование функций в экономике
15. Экстремум функции одной переменной и экономия ресурсов
16. Оптимизационные задачи в экономике
17. Метод наименьших квадратов
18. Линейно-однородные производственные функции.
19. Многофакторные производственные функции и предельная производительность
20. Повышение урожайности и производственная функция
21. Рост производства и частные производные
22. Линии постоянного выпуска и предельные показатели экономики
23. Экономический смысл дифференциала производственной функции
24. Максимизация прибыли от производства товаров разных видов
25. Многофакторные математические модели и экономия ресурсов
26. Объем выпущенной продукции как определенный интеграл
27. Интеграл и степень неравенства в распределении доходов
28. Интеграл и прогнозирование материальных затрат
29. Определенный интеграл и прогнозирование объемов потребления электроэнергии
30. Задача дисконтирования денежного потока и определенный интеграл
31. Задача Бернулли о кредитовании
32. Дифференциальное уравнение, описывающее модель Мальтуса
33. Дифференциальное уравнение роста денежного вклада в банке
34. Дифференциальное уравнение инфляции и правило величины
35. Модель Харрода-Домара как дифференциальное уравнение
36. Рост выпуска продукции в условиях конкуренции

37. Модель социальной диффузии и модель Коулмена
38. Формула Макегамы в страховой математике
39. Модель выбытия фондов
40. Модель экономической динамики с учетом инвестиций
41. Модель экономического цикла Самуэльсона-Хикса
42. Модель социального взаимодействия Саймона
43. Динамическая модель Леонтьева
44. Ряд, разностные уравнения и паутинообразная модель рынка

### 6.2.3. Тестовые задания:

*В каждом тесте один верный ответ*

#### 1. Матрицей называется:

- а) взаимно-однозначное соответствие строк и столбцов;
- б) структура из ячеек;
- в) прямоугольная таблица чисел, содержащая  $m$  строк одинаковой длины.

#### 2. Система уравнений называется совместной, если

- а) все её уравнения совместны;
- б) она имеет хотя бы одно решение;
- в) уравнения пересекаются.

#### 3. Значение предела $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^5 + 5n - 1}{n^2 - 3n + 2}$ равно

- а)  $-\infty$
- б) 23
- в)  $\infty$
- е) 15

#### 4. Даны системы линейных уравнений. Несовместной системой является:

$$1) \begin{cases} 6x_1 + 9x_2 = 15 \\ 4x_1 + 6x_2 = 10 \end{cases}; \quad 2) \begin{cases} x_1 + x_2 = 1 \\ 4x_1 + 4x_2 = 5 \end{cases}$$

- а) 1
- б) 2
- в) и 1 и 2
- г) все совместны

#### 5. Если $A$ и $B$ квадратные матрицы одинакового размера, определить какие из записанных равенств являются верными:

- а)  $A \cdot B = B \cdot A$ ;
- б)  $A + B = B + A$ ;
- в)  $A + C = E + A$ ;

#### 6. Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^2 + 3}$ можно исследовать на сходимость, используя:

- а) признак Лейбница;
- б) предельный признак сравнения;
- в) необходимый признак;
- г) признак Даламбера;
- д) интегральный признак Коши.

7. Какой из предложенных ответов называют общим решением дифференциального уравнения в явном виде:

- а)  $y = \cos x + c$ ; б)  $y = \frac{x^3 + 3}{\ln x - 5}$ ;  
 в)  $y^2 + 3\sqrt{y} = x^3 + c$ ; г)  $e^y - x^3 = 5x + 1$ ;

8. Интеграл  $\int e^x \sin x dx$  находится методом:

- а) замены переменной;  
 б) непосредственного интегрирования;  
 в) интегрирования рациональных дробей;  
 г) интегрирования по частям;

9. Матрицы равны между собой, если

- а) если равно количество их строк;  
 б) если равны все соответствующие элементы этих матриц;  
 в) если равно количество их столбцов;

10. Система уравнений называется несовместной, если

- а) она не имеет решений.;  
 б) её нельзя совместить;  
 в) она имеет систему-следствие;

11. Для множеств  $A = \{1;2;3\}$  и  $B = \{3;4;5\}$  укажите их объединение

- а)  $\{1;2;3;4;5\}$ ;  
 б)  $\{3\}$ ;  
 в)  $\{4;5\}$

12. Функция  $y = \frac{x+2}{x-2}$  положительна на интервале

- а)  $(-2;2)$ ;  
 б)  $(-\infty; -2) \cup (2; \infty)$ ;  
 в)  $x > -2$ ;  
 г)  $x > 2$ ;

13. Функция  $y = \frac{x+2}{x-5}$  не является непрерывной в точке

- а)  $x = -2$ ;  
 б)  $x = 2$ ;  
 в)  $x = -5$ ;  
 г)  $x = 5$ ;

14. Множество натуральных чисел является подмножеством

- а) всех числовых множеств;  
 б) множества действительных чисел;  
 в) множества отрицательных чисел;  
 г) пустых множеств.

15. Экстремумами функции называются

- а) точки максимума и минимума;  
 б) значения функции в точках максимума и минимума;  
 в) абсциссы точек максимума и минимума;



г) верны все ответы.

**16. Дифференциал постоянной равен**

- а) нулю;
- б) значению функции в точке;
- в) бесконечности;
- г) единице.

**17. Функция  $F(x)$  называется первообразной функцией для функции  $f(x)$  на промежутке  $X$ , если в каждой точке  $x$  этого промежутка**

- а)  $F(x) = f(x)$ ;
- б)  $F'(x) = f(x)$ ;
- в) функции равны;
- г)  $F(x) = 0$ .

**18. Зависимость предложений товара  $Y$  от цены  $x$  выражается формулой  $Y = 0,5x + 1$ . Каким будет спрос на товар при цене, равной 5?**

- а) 3,5;
- б) 4,5;
- в) 5,5;
- г) 6,5.

**19. Дифференциал неопределённого интеграла равен**

- а) интегралу от дифференциала;
- б) дифференциалу аргумента;
- в) сумме интегралов;
- г) подынтегральному выражению.

**20. Дифференциальное уравнение называется однородным, если**

- а) его правая часть равна нулю;
- б) обе части его равны нулю;
- в) оно состоит из однородных функций;
- г) верны все ответы.

**21. Если появление события  $A$  влияет на значение вероятности события  $B$ , то про события  $A$  и  $B$  говорят, что они ...**

- а) совместные;
- б) несовместные;
- в) зависимые;
- г) независимые.

**22. На гирлянде висят 5 флажков разного цвета. Посчитать количество возможных комбинаций из них, можно используя:**

- а) формулу числа размещений;
- б) формулу числа перестановок;
- в) формулу числа сочетаний;
- г)  $5^2$ .

**23. Среди поступивших в кассу 100 купюр – 8 фальшивых. Кассир наудачу вынимает одну купюру. Вероятность того, что эту купюру примут в банке, равна:**

- а)  $\frac{1}{100}$ ;

б)  $\frac{8}{100}$ ;

в)  $\frac{1}{92}$ ;

г)  $\frac{92}{100}$ .

**24. Событие состоящее в том, что произойдет либо событие А, либо событие В можно обозначить:**

а)  $A-B$ ;

б)  $A+B$ ;

в)  $A \cdot B$ ;

г)  $P_A(B)$ .

**25. Формула  $P(A+B) = P(A) + P(B)$ , соответствует теореме сложения вероятностей:**

а) зависимых событий;

б) независимых событий;

в) совместных событий;

г) несовместных событий.

**26. Вероятность совместного появления событий А и В обозначают:**

а)  $P(A \cdot B)$ ;

б)  $P(A+B)$ ;

в)  $P_B(A)$ ;

г)  $P_A(B)$ .

**27. Дана задача: в первом ящике – 5 белых и 3 красных шара, во втором – 3 белых и 10 красных шаров. Из каждого ящика наудачу взяли по одному шару. Определить вероятность того, что оба шара одного цвета. Для решения задачи используют:**

а) Теорему умножения вероятностей несовместных событий и теорему сложения вероятностей независимых событий.

б) Теорему сложения вероятностей несовместных событий;

в) Теорему умножения вероятностей независимых событий и теорему сложения вероятностей несовместных событий;

г) Теорему умножения вероятностей зависимых событий;

**28. Примером функции плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины является следующая функция:**

а) 
$$F(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 2 \\ 0,4 & 2 < x \leq 5 \\ 1 & x > 5 \end{cases}$$

б) 
$$f(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 1 \\ x - 0,5 & 1 < x \leq 2 \\ 0 & x > 2 \end{cases}$$

в) 
$$f(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 0 \\ \cos x & 0 < x \leq \frac{\pi}{2} \\ 1 & x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

$$F(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 0 \\ \sin x & 0 < x \leq \frac{\pi}{2} \\ 0 & x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

Г)

$$F(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 0 \\ 1 - \cos x & 0 < x \leq \frac{\pi}{2} \\ 1 & x > \frac{\pi}{2} \end{cases}, \text{ то ее}$$

29. Если случайная величина  $X$  задана функцией математическое ожидание находят по формуле:

$$M(X) = \int_{-\infty}^{\infty} xF(x)dx$$

а)

$$M(X) = \sum_{i=1}^n x_i p_i$$

б)

$$M(X) = \int_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx$$

в)

$$M(X) = \sum_{i=1}^n x_i F(x_i)$$

г)

30. Случайная величина  $X$  задана рядом распределения:

$X_i$	3	5	8	9	13
$p_i$	0,05	0,1	0,2	0,4	$a$

Параметр  $a$  равен:

- а) 1;  
 б) 0,8;  
 в) 0,25;  
 г) 0,15.

### Ключ к тесту

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
в	б	в	в	б	г	а	г	б	а	а	г	г	б	б	а	б	а	г	а
21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.										
в	б	б	б	г	а	в	б	в	в										

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

#### а) основная учебная литература:

1. Высшая математика для экономистов [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман ; под ред. Н. Ш. Кремер. — 3-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 481 с. — 978-5-238-00991-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74953.html>

2. Окунева, Е. О. Математика для менеджеров. Часть I [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. О. Окунева, С. И. Моисеев. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский филиал Московского гуманитарно-экономического института, 2015. — 157 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44604.html>

3. Большакова, Л. В. Теория вероятностей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. В. Большакова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 197 с. — 978-5-4487-0459-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79850.html>

**б) дополнительная учебная литература:**

1. Романова, Г. Н. Математика в таблицах. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Н. Романова. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 88 с. — 978-5-7882-2055-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79317.html>

2. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник и практикум для бакалавров / В. С. Шипачев ; под ред. А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 447 с.

3. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс/ Дмитрий Письменный – 13-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2014.

4. Ахтямов, А. М. Математика для социологов и экономистов : Учеб. пособие / А. М. Ахтямов. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2016. - 464 с.

5. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. Учеб. пособие для вузов/ П.Е.Данко, А.Г. Попов, Т.Я.Кожевникова. – 7-е изд., испр. - М.:ООО «Издательство Оникс»:ООО «Издательство «Мир и Образование», 2014

6. Шнарева В.Г. Математика: Планы практических занятий 1 часть: направления подготовки 38.03.02 Менеджмент, 38.03.03. Управление персоналом, 43.03.02 Туризм (квалификация – бакалавр) - Симферополь: АНО"ОООВО" "УЭУ", 2019. - 45 с.

7. Шнарева В.Г. Математика: Планы практических занятий 2 часть: направления подготовки 38.03.02 Менеджмент, 38.03.03. Управление персоналом, 43.03.02 Туризм (квалификация – бакалавр) - Симферополь: АНО"ОООВО" "УЭУ", 2019. - 42 с.

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "интернет" (далее - сеть "интернет"), необходимых для освоения дисциплины\***

1. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система IPRbooks

2. <http://www.window.edu.ru> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Полнотекстовая электронная библиотека учебных и учебно-методических материалов (федеральный ресурс)

3. <http://old.exponenta.ru/> - Образовательный математический сайт Exponenta.ru

4. <http://www.pm298.ru/> – Математика (справочник формул по алгебре и геометрии, решения задач и примеров).

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При проведении лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работе студентов применяются интерактивные формы проведения занятий с целью погружения студентов в реальную атмосферу профессионального сотрудничества по разрешению проблем, оптимальной выработки навыков и качеств будущего специалиста. Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуацию.

В учебном процессе используются интерактивные формы занятий:

1. Творческое задание. Выполнение творческих заданий требуют от студента воспроизведение полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем, и требующей творческого подхода.

2. Групповое обсуждение. Групповое обсуждение кого-либо вопроса направлено на достижение лучшего взаимопонимания и способствует лучшему усвоению изучаемого материала.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

В процессе лекционных и практических занятий используется следующее программное обеспечение:

- программы, обеспечивающие доступ в сеть Интернет (например, «Google chrome»);
- программы, демонстрации видео материалов (например, проигрыватель «Windows Media Player»);
- программы для демонстрации и создания презентаций (например, «Microsoft PowerPoint»).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для преподавания дисциплины не требуется специальных материально-технических средств (лабораторного оборудования, компьютерных классов и т.п.). Однако во время лекционных занятий, которые проводятся в большой аудитории, использовать проектор для демонстрации слайдов, схем, таблиц и прочего материала.