

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Логинова Людмила Владимировна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 25.05.2025 15:14:33  
Уникальный программный ключ:  
08d93e1a8bd7a2dfff432e734ab38e2a7ed6f238

Образовательное частное учреждение высшего образования  
**«ГУМАНИТАРНО-СОЦИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ»**

УТВЕРЖДЕНО  
заседанием Ученого совета  
протокол № 6 от 29.06.2021 г.  
приказ ректора об утв. ОП ВО  
№ 01-03/41 П от 30.06.2021 г.  
Ректор Л.Ф. Логинова



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.09 «МАТЕМАТИКА»

Код и направление подготовки:

**38.03.02 «Менеджмент»**

Направленность (профиль):  
**«Финансовый менеджмент»**

Квалификация: **бакалавр**

Красково - 2021

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО) по программе подготовки 38.03.02 «Менеджмент».

Организация – разработчик: Образовательное частное учреждение высшего образования «Гуманитарно-социальный институт».

Разработчики:

К.т.н., доц.  
ученая степень, звание

Алекс  
подпись

Сабан А.В.  
ФИО

\_\_\_\_\_  
ученая степень, звание

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
ФИО

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры «Общеобразовательных дисциплин» от 17.06.2021 г. протокол № 9

Заведующий кафедрой  
Д.ф.н., профессор

Кузнецова  
подпись

Кузнецова Т.Ф.

## Наименование дисциплины – Математика

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

**Цель освоения дисциплины:** обучение студентов основным математическим методам, необходимым для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений, для определения оптимальных решений и выбора наилучших способов реализации этих решений; методам обработки и анализа результатов экспериментальных данных

**Задачи:**

- овладение основными понятиями линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;
- умение решать типовые задачи;
- приобретение навыков работы со специальной математической литературой;
- развитие у студентов творческого логического мышления;
- овладение методикой перехода от исследуемого объекта или явления к заменяющей их модели;
- поиск информации по полученному заданию, сбор и анализ данных, необходимых для проведения конкретных экономических расчетов.

Дисциплина «Математика» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает навыки решения прикладных задач с использованием научных методов, продвижение собственных научных идей

#### Планируемые результаты обучения

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**УК-1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

**УК-2.** Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

#### Матрица связи дисциплины Б1.О.08 «Математика» и компетенций, формируемых на основе изучения дисциплины, с временными этапами освоения ее содержания

Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора компетенции выпускника	Код индикатора компетенции выпускника	Код и наименование дескрипторов (планируемых результатов обучения выпускников)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения	УК-1.2. Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников.	УК-1.2.	<b>УК-1.2.1</b> <b>Знать:</b> основы математических методов для осуществления анализа и выявления факторов, определяющих возможность выполнения поставленной задачи; <b>УК-1.2.2</b> <b>Уметь:</b> использовать инструментарий линейной

<p>поставленных задач</p>	<p><b>УК-1.4.</b> Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач.</p>	<p><b>УК-1.4.</b></p>	<p>алгебры, дифференциального и интегрального исчислений для анализа и формализации задач в области профессиональных интересов;</p> <p><b>УК-1.2.3</b> <b>Владеть:</b> навыками применения алгоритмов решения прикладных задач математики в области профессиональной деятельности;</p> <p><b>УК-1.4.1</b> <b>Знать:</b> методы анализа и синтеза информации, для решения поставленных профессиональных задач;</p> <p><b>УК-1.4.2</b> <b>Уметь:</b> применять понятийный аппарат математики для анализа и обработки имеющейся информации;</p> <p><b>УК-1.4.3</b> <b>Владеть:</b> методами алгебры и математического анализа, используемыми для обработки информации, необходимой для решения профессиональных задач, в том числе, с использованием прикладных программных средств</p>
<p><b>ОПК-2</b> Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментар</p>	<p><b>ОПК-2.3</b> Выполняет анализ и структурирование данных, вычленяет математические отношения и создает математическую модель ситуации</p>	<p><b>ОПК-2.3</b></p>	<p><b>ОПК-2.3.1</b> <b>Знать:</b> основы математического анализа; математический инструментарий для решения экономических и управленческих задач;</p> <p><b>ОПК-2.3.2</b> <b>Уметь:</b> планировать, анализировать и систематизировать математические показатели в профессиональной деятельности;</p> <p><b>ОПК-2.3.3</b> <b>Владеть:</b> навыками классических математических расчётов,</p>

ия и интеллектуальных информационных-аналитических систем			навыками применения современного математического инструментария для решения практических задач; методами построения и решения профессиональных задач с использованием математического аппарата
---	--	--	--

## 2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина обязательной части ОП.

В структурной форме межпредметные связи изучаемой дисциплины указаны в соответствии с учебным планом образовательной программы по очной форме обучения.

Связь дисциплины «Математика» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Математика»	Семестр
Б1.О.22	Бизнес-статистика	3
Б1.О.27	Информационные технологии в профессиональной деятельности	4
Б1.О.28	Экономико-математическое моделирование	4
Б2.О.01(У)	Учебная практика: ознакомительная практика	4

Связь дисциплины «Математика» со смежными дисциплинами, изучаемыми параллельно

Код дисциплины	Дисциплины, изучаемые параллельно	Семестр
Б1.В.ДВ.01.01	История предпринимательства в России	2
Б1.В.ДВ.01.02	История экономики	2
Б1.О.01	История (история России, всеобщая история)	1
Б1.О.02	Философия	1
Б1.О.06	Основы информационной культуры и информатика	1
Б1.О.12	Современные информационные технологии	2
Б1.О.14	Социология управления	2
Б1.О.16	Документационное обеспечение управления	2

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

Виды учебной работы	Форма обучения	
	Очная	Очно-заочная
Порядковый номер семестра	1,2	1,2
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е):	6	6
Контактная работа с преподавателем всего (в акад. часах), в том числе:	97	73

Занятия лекционного типа (лекции)	36	32
Занятия семинарского типа (практические занятия, семинары в том числе в форме практической подготовки)	54	34
Текущая аттестация	2	2
Консультации (предэкзаменационные)	2	2
Промежуточная аттестация	3	3
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	119	143
Форма промежуточной аттестации:		
зачет/ дифференцированный зачет	зачет	зачет
экзамен	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины (в акад. часах)	216	216

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

##### 4.1. Тематическое планирование

### РАЗДЕЛ 1. Линейная алгебра

#### ТЕМА 1. Виды матриц

Понятие о матрице. Частные виды матриц (строчные, столбцовые, диагональные, квадратные). Матрица, транспонированная к данной. Операции над матрицами. Согласованные матрицы. Матрицы и действия над ними: сложение; вычитание; умножение на число; умножение матриц. Единичная, обратная и транспонированная матрицы. Матрица как математическая модель.

#### ТЕМА 2. Определители матриц

Понятие определителя. Определители второго и третьего порядка, их свойства. Вычисление определителей третьего порядка по правилам треугольника и Сарруса. Формула Лапласа для понижения порядка определителя. Метод обратной матрицы. Алгебраическое дополнение и минор элемента определителя.

#### ТЕМА 3. Система линейных алгебраических уравнений

Системы линейных и алгебраических уравнений и методы их решения. Формулы Крамера. Метод Гаусса. Понятие системы линейных неравенств. Понятие вектора и линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов на плоскости. Нелинейные операции над векторами: скалярное и векторное произведение двух векторов. Смешанное произведение трех векторов и его свойства. Пространство товаров. Вектор цен. Понятие о ранге системы и базисном решении.

#### ТЕМА 4. Векторное пространство

Векторное пространство. Размерность и базис векторного пространства. Переход к новому базису. Евклидово пространство. Линейные операторы. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Квадратичные формы. Линейная модель обмена

### РАЗДЕЛ 2. Аналитическая геометрия

#### ТЕМА 1. Векторы

Скалярные и векторные величины. Системы координат. Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Скалярные и векторные величины.

Понятие вектора. Сложение векторов, умножение вектора на скаляр. Проекция

вектора. Разложение вектора по ортам. Операции над векторами, заданными в координатной форме. Скалярное произведение векторов.

Понятие скалярного произведения векторов. Свойства скалярного произведения векторов. Угол между векторами. Условие ортогональности векторов. Длина и направляющие косинусы вектора. Линейная зависимость векторов. Базис. Переход от одного базиса к другому. Коллинеарность и компланарность векторов. N-мерные векторы.

## **ТЕМА 2. Виды уравнений прямой на плоскости**

Прямая на плоскости. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой в отрезках. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.

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

## **ТЕМА 3. Плоскость и прямая в пространстве**

Плоскость в пространстве. Уравнения плоскости в пространстве. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости в отрезках.

Плоскость в пространстве. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Прямая в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Взаимное положение прямой и плоскости.

## **ТЕМА 4. Кривые второго порядка**

Понятие о кривых второго порядка. Окружность. Эллипс. Каноническое уравнение эллипса. Каноническая система координат. Радиус окружности. Гипербола. Каноническое уравнение гиперболы. Каноническая система координат. Парабола. Каноническое уравнение параболы. Каноническая система координат. Экономические аналоги. Полярное уравнение эллипса, параболы и ветки гиперболы. Оптическое свойство эллипса, гиперболы и параболы. Координаты точки в разных системах координат. Общее уравнение кривой второго порядка.

## **РАЗДЕЛ 3. Математический анализ**

### **ТЕМА 1. Множества**

Элементы теории множеств. Виды множеств, их объекты и свойства. Алгебраические операции над множествами. Круги Эйлера и диаграммы Венна. Матрицы и графы. Элементы теории отношений. Мощность множеств. Понятие функции одной независимой переменной. Способы задания функциональной зависимости. Классификация функций. Область существования функции. Некоторые простейшие функции и их графики. Преобразование графиков.

### **ТЕМА 2. Комплексные числа**

Основные понятия. Действия над комплексными числами: в алгебраической форме, в тригонометрической формах. Формы записи комплексных чисел. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формулы Эйлера и Муавра.

### **ТЕМА 3. Введение в анализ**

Понятие функции. Функции и способы их задания. Переменные и постоянные величины. Основные элементарные функции и их графики. Предел функции в бесконечности и точке. Определения пределов. Геометрический смысл пределов функции. Понятие числовой последовательности. Числовая последовательность как функция натурального аргумента. Геометрический смысл предела числовой последовательности. Непрерывность функции и точки разрыва. Основные теоремы о пределах.

Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Связь бесконечно малых величин

с пределами функций. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Арифметические операции над непрерывными функциями. Свойства непрерывных функций.

#### **ТЕМА 4. Дифференциальное исчисление**

Производная функции. Производная функции. Ее геометрический и механический смысл. Приложения производной в экономике. Основные правила и приемы вычисления производных. Таблица производных основных элементарных функций. Производные высших порядков. Эластичность и ее свойства.

Дифференциал функции. Его геометрический смысл. Основные свойства дифференциала. Дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталья. Раскрытие неопределенностей. Формулы Тейлора и Маклорена.

Экстремумы функций. Возрастание и убывание функции. Признаки монотонности функции. Выпуклость и вогнутость графика функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на сегменте. Общая схема исследования функции. Асимптоты. Общая схема исследования функции.

#### **ТЕМА 5. Интегральное исчисление**

Интеграл функции. Первообразная функции. Ее геометрический и механический смысл. Неопределенный интеграл. Таблица основных интегралов. Свойства неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования

Понятие определенного интеграла. Интегральные суммы. Лемма Дарбу. Теорема о необходимом и достаточном условии интегрируемости в смысле Римана функции на сегменте. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла. Некоторые геометрические и экономические приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенных интегралов (методы трапеций, Симпсона, Гаусса, Монте-Карло).

Несобственные интегралы и их свойства. Понятие о квантилях. Понятие о кратных интегралах. Геометрический смысл. Методы вычисления.

#### **ТЕМА 6. Функции нескольких переменных**

Полный дифференциал. Функции нескольких переменных. Функции двух и трех переменных. Предел функции. Непрерывность. Понятие равномерной непрерывности. Теорема о необходимом и достаточном условии непрерывности. Полный дифференциал. Частные производные и частные дифференциалы, правила их вычисления. Производная по направлению. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Градиент. Производные и дифференциалы высших порядков.

Экстремум функции нескольких переменных. Локальный экстремум функции нескольких переменных. Необходимые условия локального экстремума. Метод наименьших квадратов. Построение эмпирической линейной функции методом наименьших квадратов.

#### **ТЕМА 7. Дифференциальные уравнения**

Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Понятие о дифференциальном уравнении. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Общее и частные решения, общий и частный интеграл. Примеры дифференциальных уравнений 1-го порядка. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Определение и методика решения. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Определение и методика решения. Дифференциальные уравнения Бернулли. Определение и методика решения. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.



Определение и методика решения. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Понятие о дифференциальных уравнениях второго порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Линейно зависимые и линейно независимые системы функций. Определитель Вронского. Структура общего решения однородного дифференциального уравнения 2-го порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Система дифференциальных уравнений первого порядка. Задача Коши для дифференциального уравнения  $n$ -го порядка.

## **ТЕМА 8. Ряды**

Числовые ряды. Понятие о знакоположительном ряде. Сходимость ряда. Основные свойства сходящихся числовых рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости ряда. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов. Абсолютная и условная сходимость.

Понятие степенного ряда. Сходимость степенного ряда. Радиус сходимости степенного ряда. Интервал сходимости степенного ряда. Равномерная сходимость. Разложения элементарных функций в ряды. Примеры разложения элементарных функций в степенные ряды. Приближенные вычисления с помощью степенных рядов. Ряды Фурье. Разложение функции в ряд Фурье.

## **РАЗДЕЛ 4. Теория вероятностей**

### **ТЕМА 1. История развития и основные понятия теории вероятностей**

Основные понятия теории вероятностей. Предмет и содержание курса «Теория вероятностей». Детерминистский и стохастический подходы к математическому описанию объектов и процессов. Основные понятия теории вероятностей. Формулы комбинаторики. Классическое определение вероятности

### **ТЕМА 2. Случайные события и основные понятия теории вероятности**

Статистическое определение вероятности. Относительная частота события. Теорема Бернулли. Сумма событий. Свойства. Теорема сложения вероятностей. Следствия теоремы сложения вероятностей.

Теорема умножения вероятностей. Произведение событий. Свойства. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

### **ТЕМА 3. Повторные независимые испытания**

Схема независимых испытаний. Теорема Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

### **ТЕМА 4. Случайные величины и их законы распределения**

Дискретные случайные величины. Способы задания закона распределения дискретных случайных величин. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Типовые законы распределения дискретных случайных величин.

Непрерывные случайные величины. Способы задания закона распределения непрерывных случайных величин. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Метод моментов. Типовые законы распределения непрерывных случайных величин.

### **ТЕМА 5. Многомерные случайные величины**

Многомерные дискретные случайные величины. Зависимые и независимые случайные величины. Способы задания законов распределения двумерной дискретной

случайной величины. Функция распределения и плотность распределения вероятностей двумерной непрерывной случайной величины. Ковариация и коэффициент корреляции.

#### **ТЕМА 6. Закон больших чисел и предельные теоремы**

Закон больших чисел. Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Пуассона. Предельные теоремы.

### **РАЗДЕЛ 5. Математическая статистика**

#### **ТЕМА 1. Основы выборочного метода**

Вариационные ряды. Предмет и содержание курса «Математическая статистика». Основные задачи математической статистики. Связь математической статистики и теории вероятностей. Вариационный ряд и его числовые характеристики. Графическое изображение вариационного ряда. Эмпирическая функция распределения. Генеральная и выборочная совокупности. Виды выборок.

#### **ТЕМА 2. Статистическое оценивание**

Точечная оценка параметров распределения. Функции выборки и их роль в статистической оценке параметров распределения. Свойства функций выборки. Средняя арифметическая. Свойства. Выборочная дисперсия. Свойства. Точечная оценка параметров распределения. Методы получения точечных оценок.

Интервальная оценка параметров распределения. Интервальная оценка неизвестной вероятности (генеральной доли). Интервальная оценка неизвестного математического ожидания. Интервальная оценка параметров распределения. Интервальная оценка неизвестной дисперсии среднего квадратического отклонения.

#### **ТЕМА 3. Проверка статистических гипотез**

Статистические гипотезы. Основные понятия. Общая схема проверки статистических гипотез. Критическая область. Ошибки первого и второго рода. Проверка гипотез о числовых значениях параметров по данным одной выборки. Проверка гипотез о числовых значениях параметров по данным двух выборок. Гипотеза о равенстве генеральных средних двух совокупностей. Гипотеза о равенстве генеральных долей двух совокупностей. Гипотеза о равенстве генеральных дисперсий двух совокупностей.

Проверка гипотез о числовых значениях параметров по данным более двух выборок. Гипотеза о равенстве генеральных долей нескольких совокупностей. Гипотеза о равенстве генеральных дисперсий нескольких совокупностей.

Проверка гипотез об однородности двух совокупностей. Критерии согласия. Непараметрический критерий Уилкоксона для независимых выборок. Непараметрический критерий Уилкоксона для зависимых выборок. Критерий Колмогорова-Смирнова. Критерии согласия. Критерий Колмогорова. Критерий Пирсона.

#### **ТЕМА 4. Корреляционный анализ**

Корреляционный момент. Коэффициент корреляции. Виды зависимостей. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции и коэффициент корреляции

#### **ТЕМА 5. Регрессионный анализ**

Парная линейная регрессия. Оценка параметров уравнения регрессии методом наименьших квадратов. Проверка гипотезы значимости параметров линейного уравнения регрессии. Парная линейная регрессия. Доверительные интервалы параметров линейного уравнения регрессии

#### 4.2. Содержание занятий семинарского типа

№	Содержание практических занятий	Виды практических занятий	Текущий контроль
1.	<b>Виды матриц</b> <b>Практическое занятие:</b> Операции над матрицами	- беседа - опрос - решение задач - самостоятельная работа	Индивидуальное и групповое собеседование.  Мониторинг практических заданий.
2.	<b>Определители матриц</b> <b>Практическое занятие:</b> Вычисление определителя	- беседа - опрос - решение задач - самостоятельная работа	Индивидуальное и групповое собеседование.  Мониторинг практических заданий.
3.	<b>Система линейных алгебраических уравнений</b> <b>Практическое занятие:</b> Решение систем линейных алгебраических уравнений	- беседа - опрос - решение задач - самостоятельная работа	Индивидуальное и групповое собеседование.  Мониторинг практических заданий.
4.	<b>Векторное пространство</b> <b>Практическое занятие:</b> Определение линейной зависимости векторов. Определение старого и нового базисов. Нахождение матрицы перехода	- беседа - опрос - решение задач - самостоятельная работа	Индивидуальное и групповое собеседование.  Мониторинг практических заданий.
5.	<b>Векторы</b> <b>Практическое занятие:</b> Выражение вектора через линейную комбинацию заданных векторов. Вычисление скалярного произведения векторов. Вычисление угла между векторами	- беседа - опрос - решение задач - самостоятельная работа	Индивидуальное и групповое собеседование.  Мониторинг практических заданий.
6.	<b>Виды уравнений прямой на плоскости</b> <b>Практическое занятие:</b> Составление уравнения прямой по заданным условиям. Вычисление угла между прямыми.	- беседа - опрос - решение задач - самостоятельная работа	Индивидуальное и групповое собеседование.

	Вычисление расстояний от точки до прямой, между параллельными прямыми	работа	Мониторинг практических заданий.
7.	<b>Плоскость и прямая в пространстве</b> <b>Практическое занятие:</b> Составление уравнения плоскости по заданным условиям. Вычисление угла между плоскостями. Составление уравнения прямой по заданным условиям. Вычисление угла между прямыми в пространстве.	- беседа - опрос - решение задач - самостоятельная работа	Индивидуальное и групповое собеседование.  Мониторинг практических заданий.
8.	<b>Кривые второго порядка</b> <b>Практическое занятие:</b> Вычисление координат центра, вершин кривых второго порядка.	- беседа - опрос - решение задач - самостоятельная работа	Индивидуальное и групповое собеседование.  Мониторинг практических заданий.
9.	<b>Множества</b> <b>Практическое занятие:</b> Множества. Проведение операции над множествами	- беседа - опрос - решение задач - самостоятельная работа	Индивидуальное и групповое собеседование.  Мониторинг практических заданий.
10.	<b>Комплексные числа</b> <b>Практическое занятие:</b> Вычисление модуля и аргумента комплексного числа. Арифметические операции над комплексными числами	- беседа - опрос - решение задач - самостоятельная работа	Индивидуальное и групповое собеседование.  Мониторинг практических заданий.
11.	<b>Введение в анализ</b> <b>Практическое занятие:</b> Основные элементарные функции. Преобразование графиков функций. Нахождение области определения и области значений функций. Построение графиков функций. Вычисление пределов функций. Точки разрыва функции. Применение функций в экономике. Вычисление пределов функций. Применение теорем о пределах и замечательных пределов. Задача о непрерывном начислении процентов. Паутинные модели рынка. Экономическая интерпретация непрерывности	- беседа - опрос - решение задач - самостоятельная работа	Индивидуальное и групповое собеседование.  Мониторинг практических заданий.
12.	<b>Дифференциальное исчисление</b> <b>Практическое занятие:</b> Основные правила и приемы вычисления производных. Вычисление производных функций. Использование понятия производной в экономике (предельные величины в экономике). Примеры использования	- беседа - опрос - решение задач - самостоятельная работа	Индивидуальное и групповое собеседование.  Мониторинг практических заданий.

	<p>эластичности</p> <p>Вычисление производных и дифференциалов. Использование формул Тейлора и Маклорена.</p> <p>Исследование функций и построение графиков функций. Наибольшее и наименьшее значение функции на сегменте. Приложение производной в экономической теории</p>		
13.	<p><b>Интегральное исчисление</b></p> <p><b>Практическое занятие:</b></p> <p>Вычисление неопределенных интегралов. Об интегралах, «неберущихся» в элементарных функциях.</p> <p>Вычисление определенного интеграла методами интегрирования по частям и заменой переменной.</p> <p>Приближенное вычисление определенных интегралов.</p> <p>Сведение двойного интеграла к повторному</p>	<p>- беседа</p> <p>- опрос</p> <p>- решение задач</p> <p>- самостоятельная работа</p>	<p>Индивидуальное и групповое собеседование.</p> <p>Мониторинг практических заданий.</p>
14.	<p><b>Функции нескольких переменных</b></p> <p><b>Практическое занятие:</b></p> <p>Вычисление частных производных функции. Полный дифференциал. Вычисление производной по направлению и градиента функции</p> <p>Вычисление локального максимума и минимума функции двух переменных. Построение эмпирической линейной функции методом наименьших квадратов. Приложение функций нескольких переменных в экономике (примеры функций нескольких переменных из экономики, предельная полезность и предельная норма замещения, эластичность функции многих переменных).</p>	<p>- беседа</p> <p>- опрос</p> <p>- решение задач</p> <p>- самостоятельная работа</p>	<p>Индивидуальное и групповое собеседование.</p> <p>Мониторинг практических заданий.</p>
15.	<p><b>Дифференциальные уравнения</b></p> <p><b>Практическое занятие:</b></p> <p>Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка.</p> <p>Решение дифференциальных уравнений второго порядка и систем дифференциальных уравнений первого порядка. Разностные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.</p> <p>Применение дифференциальных уравнений в экономике</p>	<p>- беседа</p> <p>- опрос</p> <p>- решение задач</p> <p>- самостоятельная работа</p>	<p>Индивидуальное и групповое собеседование.</p> <p>Мониторинг практических заданий.</p>
16.	<p><b>Ряды</b></p> <p><b>Практическое занятие:</b></p> <p>Применение признаков сходимости для числовых рядов. Решение задач на сходимость знакопеременных рядов</p> <p>Нахождение интервала сходимости степенного ряда.</p> <p>Разложение функции в ряд Фурье.</p>	<p>- беседа</p> <p>- опрос</p> <p>- решение задач</p> <p>- самостоятельная работа</p>	<p>Индивидуальное и групповое собеседование.</p> <p>Мониторинг практических заданий.</p>
17.	<p><b>Теория вероятностей</b></p> <p><b>Практическое занятие:</b></p> <p>Практическое применение формул комбинаторики</p> <p>Классическая и геометрическая схемы определения</p>	<p>- беседа</p> <p>- опрос</p> <p>- решение задач</p> <p>- самостоятельная работа</p>	<p>Индивидуальное и групповое собеседование.</p>

	вероятностей. Расчет вероятностей событий, эксперименты по воспроизведению которых можно разложить на равновозможные исходы	работа	Мониторинг практических заданий.
18.	<p><b>Случайные события и основные понятия теории вероятности</b></p> <p><b>Практическое занятие:</b></p> <p>Геометрическое определение вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Расчет вероятностей событий с применением основных теорем теории вероятностей.</p> <p>Основные теоремы теории вероятностей. Расчет вероятностей событий с применением основных теорем теории вероятностей.</p> <p>Формула полной вероятности. Формула Байеса. Расчет вероятностей событий с применением следствий основных теорем теории вероятностей</p>	<p>- беседа</p> <p>- опрос</p> <p>- решение задач</p> <p>- самостоятельная работа</p>	<p>Индивидуальное и групповое собеседование.</p> <p>Мониторинг практических заданий.</p>
19.	<p><b>Повторные независимые испытания</b></p> <p><b>Практическое занятие:</b></p> <p>Теорема Бернулли и теорема Пуассона. Расчет вероятностей событий в серии независимых испытаний по формулам Бернулли и Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Расчет вероятностей событий в серии независимых испытаний по теоремам Муавра-Лапласа.</p>	<p>- беседа</p> <p>- опрос</p> <p>- решение задач</p> <p>- самостоятельная работа</p>	<p>Индивидуальное и групповое собеседование.</p> <p>Мониторинг практических заданий.</p>
20.	<p><b>Случайные величины и их законы распределения</b></p> <p><b>Практическое занятие:</b></p> <p>Закон распределения дискретных случайных величин. Построение ряда распределения, функции распределения дискретных случайных величин. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Расчет числовых характеристик дискретных случайных величин. Закон распределения непрерывных случайных величин. Построение функции распределения, плотности распределения вероятностей непрерывных случайных величин. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Расчет числовых характеристик непрерывных случайных величин</p>	<p>- беседа</p> <p>- опрос</p> <p>- решение задач</p> <p>- самостоятельная работа</p>	<p>Индивидуальное и групповое собеседование.</p> <p>Мониторинг практических заданий.</p>
21.	<p><b>Многомерные случайные величины</b></p> <p><b>Практическое занятие:</b></p> <p>Таблица распределения и числовые характеристики двумерной дискретной случайной величины. Функция распределения и плотность распределения вероятностей двумерной непрерывной случайной величины.</p>	<p>- беседа</p> <p>- опрос</p> <p>- решение задач</p> <p>- самостоятельная работа</p>	<p>Индивидуальное и групповое собеседование.</p> <p>Мониторинг практических заданий.</p>
22.	<p><b>Закон больших чисел и предельные теоремы</b></p> <p><b>Практическое занятие:</b></p> <p>Неравенство Маркова, Чебышева. Оценка вероятностей событий по неравенству Маркова и Чебышева. Предельные теоремы. Оценка вероятностей событий по теореме Ляпунова, следствию и центральной предельной теореме</p>	<p>- беседа</p> <p>- опрос</p> <p>- решение задач</p> <p>- самостоятельная работа</p>	<p>Индивидуальное и групповое собеседование.</p> <p>Мониторинг практических заданий.</p>

23.	<b>Основы выборочного метода</b> <b>Практическое занятие:</b> Вариационный ряд. Числовые характеристики вариационного ряда. Вариационный ряд. Графическое изображение вариационного ряда.	- беседа - опрос - решение задач - самостоятельная работа	Индивидуальное и групповое собеседование.  Мониторинг практических заданий.
24.	<b>Статистическое оценивание</b> <b>Практическое занятие:</b> Точечная оценка параметров распределения. Оценка параметров распределения по выборочным данным. Методы получения точечных оценок. Оценка параметров распределения по методу максимального правдоподобия и моментов. Интервальная оценка параметров распределения. Расчет доверительных интервалов неизвестной вероятности, дисперсии и неизвестного математического ожидания по малым выборкам	- беседа - опрос - решение задач - самостоятельная работа	Индивидуальное и групповое собеседование.  Мониторинг практических заданий.
25.	<b>Проверка статистических гипотез</b> <b>Практическое занятие:</b> Проверка гипотез о равенстве средних, дисперсий и частот двух и более совокупностей. Проверка гипотез о числовых значениях параметров по данным одной выборки. Проверка гипотез о числовых значениях параметров по данным двух выборок. Проверка гипотез о числовых значениях параметров по данным нескольких выборок. Проверка гипотез об однородности двух совокупностей. Критерии согласия. Проверка гипотез о соответствии эмпирического распределения теоретическому	- беседа - опрос - решение задач - самостоятельная работа	Индивидуальное и групповое собеседование.  Мониторинг практических заданий.
26.	<b>Корреляционный анализ</b> <b>Практическое занятие:</b> Корреляционная матрица. Проверка гипотезы значимости коэффициента корреляции.	- беседа - опрос - решение задач - самостоятельная работа	Индивидуальное и групповое собеседование.  Мониторинг практических заданий.
27.	<b>Регрессионный анализ</b> <b>Практическое занятие:</b> Проверка гипотезы значимости параметров линейного уравнения регрессии. Доверительные интервалы параметров линейного уравнения регрессии.	- беседа - опрос - решение задач - самостоятельная работа	Индивидуальное и групповое собеседование.  Мониторинг практических заданий.

### 4.3. Самостоятельная работа студента

№	Наименование темы дисциплины	Формы подготовки
1.	<b>РАЗДЕЛ 1. Линейная алгебра</b>	- Подготовка сообщений к выступлению на семинаре - Подготовка информационных проектов. - Решение задач.
2.	<b>РАЗДЕЛ 2. Аналитическая геометрия</b>	- Подготовка сообщений к выступлению на семинаре - Подготовка информационных проектов. - Подготовка исследовательских проектов. - Решение задач.
3.	<b>РАЗДЕЛ 3. Математический анализ</b>	- Подготовка сообщений к выступлению на семинаре - Подготовка информационных проектов. - Подготовка исследовательских проектов. - Решение задач.
4.	<b>РАЗДЕЛ 4. Теория вероятностей</b>	- Подготовка сообщений к выступлению на семинаре - Подготовка информационных проектов. - Решение задач.
5.	<b>РАЗДЕЛ 5. Математическая статистика</b>	- Подготовка сообщений к выступлению на семинаре - Подготовка информационных проектов. - Решение задач.

**А) Информационный проект** – проект, направленный на стимулирование учебно-познавательной деятельности студента с выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации об объекте, оформление ее для презентации). Итоговым продуктом проекта может быть письменный реферат, электронный реферат с иллюстрациями, слайд-шоу, мини-фильм и т.д.

Примерные темы **информационных проектов**:

1. История появления алгебры как науки
2. История появления комплексных чисел
3. Математические головоломки и игры: сущность, значение и виды
4. Основополагающие концепции математической статистики.
5. Математическая философия Аристотеля.
6. Математик Эйлер и его научные труды.
7. Декарт и его математические труды.
8. Основные концепции математики.
9. Развитие логики и мышления на уроках математики.



## 10. Современные открытия в области математики

**Б) Исследовательский проект** – проект, структура которого приближена к формату научного исследования и содержит доказательство актуальности избранной темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, историографии, обобщение результатов, выводы.

Примерные темы *исследовательских проектов*:

1. История математических открытий, биографии ученых-математиков.
2. Тригонометрия и история человечества.
3. История статистики и теории вероятностей.
4. Теория вероятностей – математическая наука о случайном и закономерностях случайного.
5. Вероятности и частоты.
6. Наблюдения – основа экспериментального способа определения вероятности.
7. Числовые характеристики случайных величин.
8. Случайные величины в статистике.
9. Закон больших чисел и его прикладное значение.
10. Определение математических параметров «потребительской корзины» в условиях крупного города.
11. Графики изменения рыночной ситуации в Мировой экономике в результате колебания цен, спроса и предложения на товары и услуги.

### 4.4. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

Номер раздела, темы дисциплины	Компетенции	Контактная работа		Лекции		Практические занятия Семинары		Самост. работа студентов	
		ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО
<b>РАЗДЕЛ 1.</b>	УК-1; УК-2	20	14	8	6	12	8	24	30
<b>РАЗДЕЛ 2.</b>	УК-1; УК-2	18	12	8	6	10	6	24	28
<b>РАЗДЕЛ 3.</b>	УК-1; УК-2	20	16	8	8	12	8	25	28
<b>РАЗДЕЛ 4.</b>	УК-1; УК-2	16	12	6	6	10	6	24	28
<b>РАЗДЕЛ 5.</b>	УК-1; УК-2	16	12	6	6	10	6	22	29
Текущая аттестация	УК-1; УК-2	2	2						
Консультации (предэкзаменационные)	УК-1; УК-2	2	2						
Промежуточная аттестация	УК-1; УК-2	3	3						
<b>Всего:</b>		<b>97</b>	<b>73</b>	<b>36</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>143</b>

#### 4.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для правильной организации самостоятельной работы необходимо учитывать порядок изучения разделов курса, находящихся в строгой логической последовательности. Поэтому хорошее усвоение одной части дисциплины является предпосылкой для успешного перехода к следующей. Для лучшего запоминания материала целесообразно использовать индивидуальные особенности и разные виды памяти: зрительную, слуховую, ассоциативную. Успешному запоминанию способствует приведение ярких свидетельств и наглядных примеров. Учебный материал должен постоянно повторяться и закрепляться.

Подготовка к практическому (семинарскому) занятию начинается с тщательного ознакомления с условиями предстоящей работы, т. е. с обращения к вопросам семинарских занятий. Определившись с проблемой, следует обратиться к рекомендуемой литературе. При подготовке к практическому (семинарскому) занятию обязательно требуется изучение дополнительной литературы по теме занятия. Без использования нескольких источников информации невозможно проведение дискуссии на занятиях, обоснование собственной позиции, построение аргументации. Если обсуждаемый аспект носит дискуссионный характер, следует изучить существующие точки зрения и выбрать тот подход, который вам кажется наиболее верным. При этом следует учитывать необходимость обязательной аргументации собственной позиции. Во время практических занятий рекомендуется активно участвовать в обсуждении рассматриваемой темы, выступать с подготовленными заранее докладами и презентациями, принимать участие в выполнении практических заданий.

С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важной формой организации учебного процесса: знакомит с новым учебным материалом; разъясняет учебные элементы, трудные для понимания; систематизирует учебный материал; ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану);
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебным пособиям;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите преподавателю на лекции.

Во время лекции рекомендуется составлять конспект, фиксирующий основные положения лекции и ключевые определения по пройденной теме.

К зачету, экзамену необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессией, как правило, показывают не слишком хороший результат. В самом начале учебного курса студенту следует познакомиться со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен овладеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- контрольными мероприятиями;
- учебными пособиями по дисциплине;
- перечнем вопросов для зачета и перечнем экзаменационных вопросов.

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

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

В случае организации учебной работы с использованием дистанционных образовательных технологий занятия проводятся в электронной информационно-образовательной среде института.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **5.1 Образовательные технологии**

В освоении учебной дисциплины «Математика» используются следующие **традиционные образовательные технологии**:

- чтение информационных лекций с использованием доски и видеоматериалов;
- практические занятия;
- контрольные опросы;
- консультации;
- самостоятельная работа студентов с учебной литературой;
- тестирование по основным темам дисциплины (промежуточный контроль);
- зачетная и экзаменационная аттестации.

### **5.2. Использование информационных технологий:**

- технологии, основанные на использовании ЭИОС института (методические материалы по дисциплине, размещенные на сайте ГСИ);
- Интернет-технологии;
- компьютерные обучающие и контролирующие программы;
- информационные технологии, позволяющие увеличить эффективность преподавания (за счет усиления иллюстративности):
  - *лекция-визуализация* – иллюстративная форма проведения информационных и проблемных лекций;
  - *семинар-презентация* – использование студентами на семинарах специализированных программных средств.

### **5.3. Активные и интерактивные методы и формы обучения**

Из перечня видов: («мозговой штурм», анализ проблемных ситуаций, анализ конкретных ситуаций, инциденты, имитация коллективной профессиональной деятельности, творческая работа, связанная с самопознанием и освоением дисциплины, деловая игра, круглый стол, диспут, дискуссия, мини-конференция и др.) используются следующие:

- *дискуссия* (как метод, активизирующий процесс обучения, изучения сложной темы, теоретической проблемы) *применяется на семинарах-дискуссиях, где обсуждаются спорные вопросы с выявлением мнений в студенческой группе;*
- *беседа.*

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

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию обучающихся. Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине проводится в форме зачета и экзамена.

Конкретный перечень типовых контрольных заданий и иных материалов для оценки результатов освоения дисциплины, а также описание показателей и критериев оценивания компетенций приведен в фонде оценочных средств по дисциплине.

### **6.1. Формы текущего контроля**

- *индивидуальное и групповое собеседование;*
- *выполнение тестовых заданий;*
- *мониторинг результатов практических/семинарских занятий;*
- *проверка исследовательских и информационных проектов.*

### **6.2. Тестовые задания:**

См. приложение – «Банк тестов»

### **6.3. Форма промежуточного контроля по дисциплине – зачет, экзамен**

Вопросы к зачету:

1. Понятие множества. Множества конечные и бесконечные.
2. Подмножества. Операции над множествами.
3. Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве.
4. Комплексные числа. Формы записи комплексных чисел.
5. Скалярное произведение векторов и его свойства.
6. Линейная зависимость векторов. Базис.
7. Различные виды уравнения прямой на плоскости.
8. Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
9. Понятие о кривых второго порядка.
10. Плоскость в пространстве.
11. Уравнения прямой в пространстве.
12. Определение матриц, их виды.
13. Операции над матрицами.
14. Понятие определителя.
15. Свойства определителей.
16. Определение обратной матрицы, способы нахождения.
17. Ранг матрицы, элементарные преобразования матрицы.
18. Основные понятия и определения системы линейных уравнений.
19. Система  $n$  линейных уравнений с  $n$  переменными, способы решения.
20. Метод Гаусса.
21. Система  $m$  линейных уравнений с  $n$  переменными.
22. Системы линейных однородных уравнений, фундаментальное решение.

23. Евклидово пространство.
24. Линейные операторы.
25. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
26. Квадратичные формы.
27. Линейная модель обмена.
28. Отображения и функции. Обратная функция.
29. Экономические зависимости и функции.
30. Функции одной переменной.
31. Предмет теории вероятностей. Ее роль в экономической науке.
32. Основные понятия теории вероятностей. Объективная и субъективная стороны вероятности.
33. Частота события. Ее сходимости к вероятности.
34. Классическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики.
35. Геометрическое определение вероятности. Достоинства и ограничения.
36. Простые и сложные события. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей.
37. Простые и сложные события. Произведение событий. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей.
38. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Сфера их применения.
39. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
40. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
41. Дискретные случайные величины. Формы задания их законов распределения.
42. Непрерывные случайные величины. Формы задания их законов распределения.
43. Случайная величина. Типы случайных величин. Закон распределения как исчерпывающая характеристика случайных величин.
44. Числовые характеристики случайных величин. Их свойства. Метод моментов.
45. Равномерный закон распределения случайных величин. Сфера проявления.
46. Показательный (экспоненциальный) закон распределения случайных величин. Сфера проявления.
47. Нормальный закон распределения случайных величин. Сфера проявления.
48. Расчеты, связанные с использованием нормального закона распределения. Понятие о квантилях распределения.
49. Правило «трех сигм».
50. Биномиальное распределение. Сфера проявления.
51. Распределения Пуассона. Сфера проявления.
52. Системы случайных величин. Условные и безусловные законы распределения системы дискретных случайных величин.
53. Системы случайных величин. Условные и безусловные законы распределения системы непрерывных случайных величин.
54. Закон больших чисел. Неравенство Маркова.
55. Закон больших чисел. Неравенство и теорема Чебышева.
56. Закон больших чисел. Теорема Бернулли. Теорема Пуассона.
57. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.
58. Корреляционный момент, коэффициент корреляции двух случайных величин.
59. Понятие о регрессионной зависимости случайных величин. Линейные уравнения регрессии.
60. «Точные» законы распределения. Распределение Гаусса.

Вопросы к экзамену:

1. Функции нескольких переменных.
2. Однородные функции.
3. Частные производные и дифференциалы.
4. Градиент. Производная по направлению.

5. Понятие об экстремуме функций нескольких переменных. Условный экстремум.
6. Приложения функций нескольких переменных в экономике.
7. Первообразная и неопределённый интеграл.
8. Таблица неопределённых интегралов.
9. Свойства неопределённых интегралов.
10. Интегрирование заменой переменной.
11. Интегрирование по частям неопределённых интегралов.
12. Определённый интеграл и его свойства.
13. Определённый интеграл как предел интегральной суммы в упрощённых задачах экономики.
14. Формула Лейбница-Ньютона.
15. Замена переменной в определённом интеграле.
16. Интегрирование по частям определённых интегралов.
17. Несобственные интегралы.
18. Криволинейные интегралы.
19. Определение дифференциального уравнения. Порядок дифференциального уравнения.
20. Решение дифференциального уравнения. Общее решение. Частное решение.
21. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Интегральные кривые.
22. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
23. Дифференциальные уравнения высших порядков. Определения.
24. Уравнения 2-го порядка, приводимые к уравнениям 1-го порядка.
25. Линейные однородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
26. Неоднородные линейные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
27. Системы линейных дифференциальных уравнений.
28. Конечные и бесконечные числовые последовательности и ряды.
29. Частичные суммы. Остаток ряда.
30. Положительный ряд. Признаки сходимости числовых рядов.
31. Знакопеременные ряды. Признаки сходимости.
32. Функциональные последовательности и ряды.
33. Предмет теории вероятностей. Ее роль в экономической науке.
34. Основные понятия теории вероятностей. Объективная и субъективная стороны вероятности.
35. Частота события. Ее сходимость к вероятности.
36. Классическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики.
37. Геометрическое определение вероятности. Достоинства и ограничения.
38. Простые и сложные события. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей.
39. Простые и сложные события. Произведение событий. Условная вероятность события.
40. Теорема умножения вероятностей.
41. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Сфера их применения.
42. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
43. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
44. Дискретные случайные величины. Формы задания их законов распределения.
45. Непрерывные случайные величины. Формы задания их законов распределения.
46. Случайная величина. Типы случайных величин. Закон распределения как исчерпывающая характеристика случайных величин.
47. Числовые характеристики случайных величин. Их свойства. Метод моментов.
48. Равномерный закон распределения случайных величин. Сфера проявления.
49. Показательный (экспоненциальный) закон распределения случайных величин. Сфера проявления.
50. Нормальный закон распределения случайных величин. Сфера проявления.
51. Расчёты, связанные с использованием нормального закона распределения. Понятие о

- квантилях распределения.
52. Правило «трех сигм».
  53. Биномиальное распределение. Сфера проявления.
  54. Распределения Пуассона. Сфера проявления.
  55. Системы случайных величин. Условные и безусловные законы распределения системы дискретных случайных величин.
  56. Системы случайных величин. Условные и безусловные законы распределения системы непрерывных случайных величин.
  57. Понятие о композиции законов распределения на примере случайных величин с равномерным законом распределения на  $[0;1]$ .
  58. Закон больших чисел. Неравенство Маркова.
  59. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева.
  60. Закон больших чисел. Теорема Чебышева.
  61. Закон больших чисел. Теорема Бернулли. Теорема Пуассона.
  62. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.
  63. Корреляционный момент, коэффициент корреляции двух случайных величин.
  64. Понятие о регрессионной зависимости случайных величин. Линейные уравнения регрессии.
  65. «Точные» законы распределения. Распределение Гаусса.
  66. Корреляционный момент, коэффициент корреляции двух случайных величин.
  67. Понятие о регрессионной зависимости случайных величин. Линейные уравнения регрессии.
  68. Основные понятия математической статистики.
  69. Выборка и ее основные свойства.
  70. Вариационные ряды (и их графическое изображение).
  71. Эмпирическая функция распределения и ее основные свойства.
  72. Числовые характеристики вариационного ряда.
  73. Гистограмма как эмпирическая функция распределения.
  74. Функции выборки и их роль в математической статистике.
  75. Точечная оценка параметров распределения.
  76. Метод максимального правдоподобия получения точечной оценки.
  77. Метод наименьших квадратов получения точечной оценки.
  78. Метод моментов получения точечной оценки.
  79. Понятие о доверительных оценках и доверительном интервале.
  80. Элементы общей теории проверки статистических гипотез.
  81. Статистическая проверка гипотез: проблема выбора критической области. Ошибки I и II рода.
  82. Статистическая проверка гипотез: сравнение математических ожиданий двух генеральных совокупностей при известных дисперсиях.
  83. Статистическая проверка гипотез: сравнение математических ожиданий двух генеральных совокупностей при неизвестных дисперсиях.
  84. Статистическая проверка гипотез: исключение грубых ошибок наблюдений.
  85. Статистическая проверка гипотез: сравнение дисперсий двух генеральных совокупностей.
  86. Статистическая проверка гипотез: сравнение дисперсий нескольких генеральных совокупностей.
  87. Статистическая проверка гипотез: непараметрический критерий сравнения Уилкоксона.
  88. Статистическая проверка гипотез об однородности выборок (критерий Колмогорова – Смирнова).
  89. Статистическая проверка гипотез: критерий согласия (Пирсона).
  90. Статистическая проверка гипотез: критерий согласия Колмогорова.

91. Статистическая проверка гипотез о равенстве вероятности события заданному числовому значению.
92. Понятие о функциональной, статистической и корреляционной зависимости

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### *Основная литература*

Богомолов, Н. В. Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07001-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488864>

Математика для экономистов : учебник для вузов / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 593 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14844-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489073>

Шевалдина, О. Я. Математика в экономике : учебное пособие для вузов / О. Я. Шевалдина ; под научной редакцией В. Т. Шевалдина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 192 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02894-2 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1941-1 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492598>

#### *Дополнительная литература*

Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 439 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07535-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490684>

Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 320 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07533-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490686>

Математика для экономистов. Практикум : учебное пособие для вузов / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 285 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8868-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489292>

#### *Периодическая литература (библиотека ГСИ)*

1. Информатизация и связь.
2. Проблемы управления.
3. Российский журнал менеджмента.
4. Системный администратор.
5. Актуальные проблемы экономики и менеджмента (доступный архив: 2019–2021). – URL: <https://www.iprbookshop.ru/98831.html>.
6. Вестник Российского университета дружбы народов. Серия Экономика (доступный архив: 2011–2021). – URL: <https://www.iprbookshop.ru/32735.html>.
7. Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ) (доступный архив: 2014–2021). – URL: <https://www.iprbookshop.ru/61941.html>.
8. Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий (доступный архив: 2019–2020). – URL: <https://www.iprbookshop.ru/102212.html>.



9. Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Математика. Механика. Информатика (доступный архив: 2019–2021). – URL: <https://www.iprbookshop.ru/99689.html>.

## **7.2. Электронные образовательные и информационные ресурсы**

1. Электронно-библиотечная система «IPRBOOKS» - <https://iprbookshop.ru>
2. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» - <https://urait.ru/>
3. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» - <https://www.elibrary.ru>

## **7.3. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

### **Информационно-справочные системы**

1. «Система КонсультантПлюс» – компьютерная справочная правовая система - <http://www.consultant.ru/>
2. «Гарант» – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации - <http://www.garant.ru/>
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. - <http://window.edu.ru/>
4. Национальная информационно-аналитическая система Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). - <https://www.elibrary.ru>
5. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>

### **Профессиональные базы данных**

1. Научная электронная библиотека eLibrary.ru - Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)
2. Открытый портал информационных ресурсов (научных статей, сборников работ и монографий по различным направлениям наук) [https://elibrary.ru/project\\_risc.asp](https://elibrary.ru/project_risc.asp)
3. Открытый доступ к метаданным научных статей по различным направлениям наук поиск рецензируемых журналов, статей, глав книг и контента открытого доступа <http://www.sciencedirect.com/>
4. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
5. Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов Научно-практические и методические материалы <http://school-collection.edu.ru/>
7. Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных, в том числе свободно распространяемых, доступен по ссылке Reestr-Minsvyaz.ru
8. Сайт, посвященный SQL, программированию, базам данных, разработке информационных систем <https://www.sql.ru/>
9. На сайте проекта OpenNet размещается информация о Unix системах и открытых технологиях для администраторов, программистов и пользователей <http://www.opennet.ru/>
10. Сборник статей по информационной безопасности <http://www.iso27000.ru/chitalnyi-zai>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Министерство образования и науки Российской Федерации. 100% доступ - <http://минобрнауки.рф/>
2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки. 100% доступ -

<http://obrnadzor.gov.ru/>

3. Федеральный портал «Российское образование». 100% доступ - <http://www.edu.ru/>

5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. 100% доступ - <http://fcior.edu.ru/>

6. Электронно-библиотечная система, содержащая полнотекстовые учебники, учебные пособия, монографии и журналы в электронном виде 5100 изданий открытого доступа. 100% доступ - <http://bibliorossica.com/>

7. Федеральная служба государственной статистики. 100% доступ - <http://www.gks.ru>

#### **8. Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Операционная система Windows 10,

Microsoft office (Word, Excel, PowerPoint, Outlook, Publisher)

Антивирус Windows Defender (входит в состав операционной системы Microsoft Windows)

#### **Программное обеспечение отечественного производства**

INDIGO

Яндекс.Браузер

#### **Свободно распространяемое программное обеспечение**

Adobe Reader для Windows

Архиватор HaoZip

#### **9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения учебных занятий используются учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: специализированной мебелью, отвечающей всем установленным нормам и требованиям; ПК, переносной аудио и видеоаппаратурой, интерактивной доской.

Для самостоятельной работы обучающихся используются помещения, оснащенные компьютерной техникой: персональные компьютеры с доступом к сети Интернет и ЭИОС института, принтером; специализированной мебелью, отвечающей всем установленным нормам и требованиям.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья институтом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

#### **10. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала

в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ПРИЛОЖЕНИЕ № 1:

### «БАНК ТЕСТОВ»

#### *Примерные варианты тестов:*

**1. Если количество строк матрицы не равно количеству столбцов, то такая матрица называется...**

- а) Квадратная
- б) Прямоугольная
- в) Треугольная
- г) Диагональная

**2. Матрицей называется...**

- а) таблица элементов
- б) вектор
- в) функция
- г) число

**3. В какой (-их) из представленных ниже матриц верно записаны её элементы?**

$$C = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} \end{pmatrix}$$

а)

б) 
$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{21} & a_{31} \\ a_{12} & a_{22} & a_{32} \\ a_{13} & a_{23} & a_{33} \end{pmatrix};$$

в) 
$$B = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix};$$

**4. Порядок может быть только у матрицы следующего вида:**

- а) Прямоугольная
- б) Квадратная
- в) матрица – строка
- г) матрица - столбец

**5. Алгебраическим дополнением элемента  $a_{ij}$  матрицы  $A$  является...**

- а)  $(-1)^{i+j}$
- б)  $A_{ij}$
- в)  $M_{ij}$
- г)  $(-1)^{i+j} \cdot M_{ij}$

**6. Произведение матрицы  $A$  размерностью  $5 \times 4$  на матрицу  $B$  существует, если размерность матрицы  $B$  равна**

- а)  $5 \times 4$
- б)  $5 \times 5$
- в)  $4 \times 7$
- г)  $7 \times 4$

**7. Определитель, полученный из матрицы, путём вычеркивания столбца и строки, на пересечении которых стоит элемент  $a_{ij}$  называется...**

- а) минором для этого элемента
- б) алгебраическим дополнением для этого элемента
- в) вектором
- г) математическим ожиданием этого элемента

**8. В результате умножения матрицы  $A$  размерности  $4 \times 6$  на матрицу  $B$  размерности  $6 \times 9$  получим ...**

- а) число
- б) матрицу размерности  $4 \times 9$
- в) матрицу размерности  $6 \times 6$
- г) матрицу размерности  $9 \times 4$

**9. При умножении матрицы  $A$  размерности  $5 \times 9$  на матрицу  $B$  размерности  $5 \times 7$  получим**

...

- а) матрицу размерности  $5 \times 7$
- б) матрицу размерности  $7 \times 5$
- в) матрицу размерности  $5 \times 5$
- г) эти матрицы невозможно умножить

**10. Вектором называется:**

- а) направленный луч;
- б) направленный отрезок;
- в) направленный промежуток.

**11. Два вектора называются коллинеарными, если:**

- а) они лежат на перпендикулярных прямых;
- б) они лежат не на одной прямой;
- в) они лежат на одной прямой или на параллельных прямых.

**12. Два ненулевых вектора могут быть:**

- а) сонаправленными или противоположно направленными;
- б) симметричными и противоположно направленными;
- в) соразмерными и противоположно направленными.

**13. Два вектора называются равными, если:**

- а) они совмещаются поворотом;
- б) они совмещаются с помощью симметрии;
- в) они совмещаются параллельным переносом.

**14. Сложение ненулевых векторов можно выполнить по правилу:**

- а) треугольника, параллелограмма, многоугольника;
- б) треугольника, прямоугольника, многоугольника;
- в) треугольника, трапеции, многоугольника.

**15. Вектор называется единичным, если:**

- а) его направление совпадает с направлением оси;
- б) имеет длину и совпадает с направлением оси;
- в) имеет длину, равную единице, и направление, совпадающее с направлением оси.

**16. Углом между двумя ненулевыми векторами называется угол**

- а) между осями;
- б) между направлениями этих векторов и имеет градусную меру больше 0, но меньше 180 градусов;
- в) между направлениями этих векторов и имеет градусную меру больше 90, но меньше 180 градусов.

**17. Углом между ненулевым вектором и осью называется угол**

- а) между осями;
- б) между направлением оси и вектора и имеет градусную меру больше 90, но меньше 180 градусов;
- в) между направлением оси и вектора и имеет градусную меру больше 0, но меньше 180 градусов.

**18. Прямоугольным базисом называется:**

- а) пара единичных взаимно перпендикулярных векторов  $i$  и  $j$ ;
- б) пара единичных векторов  $i$  и  $j$ , отложенных от некоторого начала – точки  $O$ ;
- в) пара единичных взаимно перпендикулярных векторов  $i$  и  $j$ , отложенных от некоторого начала – точки  $O$ .

**19. Скалярным произведением двух ненулевых векторов называется:**

- а) вектор, равный произведению длин этих векторов на косинус угла между ними;
- б) число, равное произведению длин этих векторов на косинус угла между ними;

в) число, равное сумме длин этих векторов на косинус угла между ними.

**20. Скалярное произведение в координатах равно:**

- а) сумме соответствующих координат векторов;
- б) разности соответствующих координат векторов;
- в) произведению соответствующих координат векторов.

**21. Расстояние между двумя точками вычисляется по формуле:**

- а)  $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 - (y_2 - y_1)^2}$ ;
- б)  $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$ ;
- в)  $d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ .

**22. Уравнение  $x = a$ , это:**

- а) уравнение оси  $Ox$ ;
- б) уравнение прямой, параллельной оси  $Ox$ ;
- в) уравнение прямой, параллельной оси  $Oy$ .

**23. Уравнение  $y = 0$ , это:**

- а) уравнение оси  $Ox$ ;
- б) уравнение прямой, параллельной оси  $Ox$ ;
- в) уравнение прямой, параллельной оси  $Oy$ .

**24. Уравнение прямой с угловым коэффициентом и начальной ординатой имеет вид:**

- а)  $y = kx + b$ ;
- б)  $y = kx$ ;
- в)  $y = kx + 2b$ .

**25. Окружностью называется:**

- а) геометрическое место точек;
- б) геометрическое место точек, удаленных от центра;
- в) геометрическое место точек, одинаково удаленных от центра.

**26. Уравнение окружности с центром в произвольной точке имеет вид:**

- а)  $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$ ;
- б)  $(x + a)^2 + (y + b)^2 = R^2$ ;
- в)  $(x - a)^2 - (y - b)^2 = R^2$ .

**27. Эллипсом называется**

- а) геометрическое место точек, для каждой из которых разность расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;
- б) геометрическое место точек, для каждой из которых сумма расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;
- в) геометрическое место точек, для каждой из которых расстояние до данной точки (фокуса) равно расстоянию до данной прямой (директрисы).

**28. Гиперболой называется**

- а) геометрическое место точек, для каждой из которых разность расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;
- б) геометрическое место точек, для каждой из которых сумма расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;
- в) геометрическое место точек, для каждой из которых расстояние до данной точки (фокуса) равно расстоянию до данной прямой (директрисы).

**29. Параболой называется**

- а) геометрическое место точек, для каждой из которых разность расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;
- б) геометрическое место точек, для каждой из которых сумма расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;
- в) геометрическое место точек, для каждой из которых расстояние до данной точки (фокуса) равно расстоянию до данной прямой (директрисы).

**30. Фокусами называются**

- а) точки, лежащие на оси  $Oy$  на заданном расстоянии от начала координат;
- б) точки, лежащие на оси  $Ox$  на заданном расстоянии от начала координат;
- в) точки, лежащие на заданном расстоянии от начала координат.

**31. Не имеет центра симметрии:**

- а) эллипс;
- б) гипербола;
- в) парабола.

**32. Уравнение эллипса имеет вид:**

- а)  $\frac{x}{a^2} + \frac{y}{b^2} = 1$ ;
- б)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ;
- в)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ .

**33. Уравнение параболы имеет вид:**

- а)  $y^2 = 2px$ ;
- б)  $y = 2px$ ;
- в)  $y^2 = px$ .

**34. Уравнение гиперболы имеет вид:**

- а)  $\frac{x}{a^2} + \frac{y}{b^2} = 1$ ;
- б)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ;
- в)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ .

**35. Парабола имеет:**

- а) две оси симметрии;
- б) одну ось симметрии;
- в) три оси симметрии.

**36. Вершиной параболы называется**

- а) точка пересечения оси параболы с кривой;
- б) точка пересечения оси параболы с директрисой;
- в) точка пересечения фокуса с кривой.

**37. Центром эллипса является:**

- а) вершина эллипса;

- б) фокус эллипса;
- в) центр симметрии эллипса.

**38. Уравнение окружности с центром в начале координат имеет вид:**

- а)  $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$ ;
- б)  $x^2 + y^2 = R^2$ ;
- в)  $x^2 - y^2 = R^2$ .

**39. Гипербола имеет:**

- а) действительную и мнимую оси;
- б) только действительную ось;
- в) только мнимую ось.

**40. Эллипс имеет:**

- а) только большую ось;
- б) только малую ось;
- в) большую и малую ось.

**41. Два вектора называются равными, если:**

- а) они совмещаются поворотом;
- б) они совмещаются с помощью симметрии;
- в) они совмещаются параллельным переносом.

**42. Сложение ненулевых векторов можно выполнить по правилу:**

- а) треугольника, параллелограмма, многоугольника;
- б) треугольника, прямоугольника, многоугольника;
- в) треугольника, трапеции, многоугольника.

**43. Углом между двумя ненулевыми векторами называется угол**

- а) между осями;
- б) между направлениями этих векторов и имеет градусную меру больше 0, но меньше 180 градусов;
- в) между направлениями этих векторов и имеет градусную меру больше 90, но меньше 180 градусов.

**44. Два вектора называются коллинеарными, если:**

- а) они лежат на перпендикулярных прямых;
- б) они лежат не на одной прямой;
- в) они лежат на одной прямой или на параллельных прямых.

**45. Вектор называется единичным, если:**

- а) его направление совпадает с направлением оси;
- б) имеет длину и совпадает с направлением оси;
- в) имеет длину, равную единице, и направление, совпадающее с направлением оси.

**46. Прямоугольным базисом называется:**

- а) пара единичных взаимно перпендикулярных векторов  $i$  и  $j$ ;
- б) пара единичных векторов  $i$  и  $j$ , отложенных от некоторого начала – точки  $O$ ;
- в) пара единичных взаимно перпендикулярных векторов  $i$  и  $j$ , отложенных от некоторого начала – точки  $O$ .

**47. Углом между ненулевым вектором и осью называется угол**

- а) между осями;



- б) между направлением оси и вектора и имеет градусную меру больше 90, но меньше 180 градусов;
- в) между направлением оси и вектора и имеет градусную меру больше 0, но меньше 180 градусов.

**48. Скалярное произведение в координатах равно:**

- а) сумме соответствующих координат векторов;
- б) разности соответствующих координат векторов;
- в) произведению соответствующих координат векторов.

**49. Скалярным произведением двух ненулевых векторов называется:**

- а) вектор, равный произведению длин этих векторов на косинус угла между ними;
- б) число, равное произведению длин этих векторов на косинус угла между ними;
- в) число, равное сумме длин этих векторов на косинус угла между ними.

**50. Уравнение  $x = a$ , это:**

- а) уравнение оси  $Ox$ ;
- б) уравнение прямой, параллельной оси  $Ox$ ;
- в) уравнение прямой, параллельной оси  $Oy$ .

**51. Уравнение  $y = 0$ , это:**

- а) уравнение оси  $Ox$ ;
- б) уравнение прямой, параллельной оси  $Ox$ ;
- в) уравнение прямой, параллельной оси  $Oy$ .

**52. Уравнение прямой с угловым коэффициентом и начальной ординатой имеет вид:**

- а)  $y = kx + b$ ;
- б)  $y = kx$ ;
- в)  $y = kx + 2b$ .

**53. Уравнение окружности с центром в произвольной точке имеет вид:**

- а)  $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$ ;
- б)  $(x + a)^2 + (y + b)^2 = R^2$ ;
- в)  $(x - a)^2 - (y - b)^2 = R^2$ .

**54. Фокусами называются**

- а) точки, лежащие на оси  $Oy$  на заданном расстоянии от начала координат;
- б) точки, лежащие на оси  $Ox$  на заданном расстоянии от начала координат;
- в) точки, лежащие на заданном расстоянии от начала координат.

**55. Не имеет центра симметрии:**

- а) эллипс;
- б) гипербола;
- в) парабола.

**56. Эллипсом называется**

- а) геометрическое место точек, для каждой из которых разность расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;
- б) геометрическое место точек, для каждой из которых сумма расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;
- в) геометрическое место точек, для каждой из которых расстояние до данной точки (фокуса) равно расстоянию до данной прямой (директрисы).

**57. Гиперболой называется**

- а) геометрическое место точек, для каждой из которых разность расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;
- б) геометрическое место точек, для каждой из которых сумма расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;
- в) геометрическое место точек, для каждой из которых расстояние до данной точки (фокуса) равно расстоянию до данной прямой (директрисы).

**58. Параболой называется**

- а) геометрическое место точек, для каждой из которых разность расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;
- б) геометрическое место точек, для каждой из которых сумма расстояний до двух данных точек (фокусов) есть величина постоянная;
- в) геометрическое место точек, для каждой из которых расстояние до данной точки (фокуса) равно расстоянию до данной прямой (директрисы).
- г)  $y^2 = px$ .

**59. Окружностью называется:**

- а) геометрическое место точек;
- б) геометрическое место точек, удаленных от центра;
- в) геометрическое место точек, одинаково удаленных от центра.

**60. Теория вероятностей – это**

- а) изучение вероятностей
- б) раздел математики, изучающий закономерности случайных явлений: случайные события, случайные величины, их свойства и операции над ними.
- в) центральное понятие теории вероятностей
- г) раздел математики
- д) случайные события

**61. Математическая статистика – это**

- а) раздел математики, разрабатывающий методы регистрации, описания и анализа данных наблюдений и экспериментов с целью построения вероятностных моделей массовых случайных явлений. В зависимости от математической природы конкретных результатов наблюдений статистика математическая делится на статистику чисел, многомерный статистический анализ, анализ функций (процессов) и временных рядов, статистику объектов нечисловой природы
- б) наука, разрабатывающая математические методы систематизации и использования статистических данных для научных и практических выводов
- в) верно только 1
- г) верно только 2
- д) верны оба суждения

**62. А и В - независимые события. Тогда справедливо следующее утверждение:**

- а) они являются взаимоисключающими событиями
- б)  $P(A/B)=P(B)$
- в)  $P(B/A)=P(B)$
- г) нет правильного ответа

**63. Из урны в которой находятся 6 черных шаров и 4 белых шара, вынимаются одновременно 3. Тогда вероятность того, что среди отобранных 2 шара будут черными, равна:**

- а)  $1/30$
- б)  $1/8$
- в)  $3/10$
- г)  $1/2$

**64. Внутри круга радиусом 4наудачу брошена точка. Тогда вероятность того, что точка вне вписанного в круг квадрата, равна:**

- а)  $\pi/2$
- б)  $2/\pi$
- в)  $2-\pi/\pi$
- г)  $\pi-2/\pi$

**65. Игральная кость бросается два раза. Тогда вероятность того, что сумма выпавших очков - семь, а разность - три, равна:**

- а)  $1/9$
- б)  $1/18$
- в)  $7/36$
- г)  $0$

**66. В группе 15 студентов, из которых 6 отличников. По списку на удачу отобраны 5 студентов. Тогда вероятность того, что среди отобранных студентов нет отличников, равна:**

- а)  $6/143$
- б)  $12/143$
- в)  $3/5$
- г)  $5/9$

**67. При наборе телефонного номера абонент забыл 2 последние цифры и набрал их на удачу, помня только, что эти цифры нечетные и разные. Тогда вероятность того, что номер набран правильно, равна:**

- а)  $1/4$
- б)  $1/20$
- в)  $1/90$
- г)  $1/5$

**68. В электрическую цепь последовательно включены 2 элемента, работающих независимо друг от друга. Тогда вероятность того, что в цепи не будет тока, равна:**

- а)  $0,265$
- б)  $0,765$
- в)  $0,22$
- г)  $0,015$

**70. Накладчик обслуживает 3 станка. Вероятность того, что в течении часа потребует его вмешательства первый станок, равна  $0,1$ ; второй -  $0,15$ ; третий -  $0,2$ . Тогда вероятность того, что в течение часа потребует вмешательства накладчика только один станок, равна:**

- а)  $0,003$
- б)  $0,45$
- в)  $0,1$
- г)  $0,329$

**Примерная тематика расчетно-графических работ**

Дана выборка объема  $n$ . Выборку, состоящую из первых элементов, будем называть малой (элементы берутся построчно).

1. Найти выборочную среднюю для всех элементов выборки.
2. Найти выборочную дисперсию для всех элементов выборки.
3. Найти выборочную среднюю для элементов малой выборки.
4. Найти выборочную дисперсию для элементов малой выборки.
5. Построить гистограмму распределения для элементов всей выборки.
6. Найти доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания нормально распределенного признака  $X$  (по всей выборке), при неизвестном значении дисперсии с заданной надежностью.
7. Найти доверительный интервал для оценки неизвестной дисперсии нормально распределенного признака  $X$  (по всей выборке) при неизвестном значении математического ожидания с заданной надежностью.
8. Найти доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания нормально распределенного признака  $X$  (по малой выборке), при неизвестном значении дисперсии с заданной надежностью.
9. Найти доверительный интервал для оценки неизвестной дисперсии нормально распределенного признака  $X$  (по малой выборке), при неизвестном значении математического ожидания с заданной надежностью.
10. Для первых 20 элементов своей выборки и выборки соседа (сосед назначается по принципу 1-26, 2-25, ..., 13-14) вычислить оценку корреляционного момента (ковариации) и оценку корреляции.
11. Для полученных выборочных средних по малым выборкам своего варианта и варианта соседа, проверить нулевую гипотезу при конкурирующей гипотезе ( $X$ - генеральная совокупность своего варианта,  $Y$ - генеральная совокупность соседа (сосед назначается по принципу 1-2, 3-4, ..., 25-26) при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ ). Предполагается, что случайные величины  $X$  и  $Y$  распределены по нормальному закону и независимы.
12. Для полученных выборочных дисперсий по малым выборкам своего варианта и варианта соседа проверить нулевую гипотезу при конкурирующей гипотезе ( $X$ - генеральная совокупность своего варианта,  $Y$ - генеральная совокупность соседа. Сосед назначается по принципу 1-26, 2-25, ..., 13-14) при уровне значимости  $\alpha = 0,1$ . Предполагается, что случайные величины  $X$  и  $Y$  распределены по нормальному закону и независимы.
13. При уровне значимости  $\alpha = 0,05$  проверить нулевую гипотезу об однородности двух выборок, объемы которых (это первые 10 элементов своей выборки и первые 10 элементов выборки соседа. Соседи те же, что и в задании 11) . Принять в качестве конкурирующей гипотезы.
14. Используя заданный критерий, при уровне значимости  $\alpha = 0,05$  проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности  $X$  с эмпирическим распределением всей выборки.