

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

---

Волгоградский институт управления – филиал РАНХиГС

Экономический факультет

Кафедра информационных систем и математического моделирования

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры информационных систем и  
математического моделирования

Протокол от «31» августа 2020 г. №1

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.05 МАТЕМАТИКА**

по направлению подготовки

**37.03.01 «Психология» (уровень бакалавриат)**

*Психологическое консультирование  
направленность (профиль/специализация)*

*Бакалавр  
квалификация*

*очная  
форма(ы) обучения*

Год набора – 2021

Волгоград, 2021 г.

**Автор–составитель:**

канд. пед. наук, доцент,  
доцент кафедры  
информационных систем и  
математического моделирования

Мединцева И. П.

Заведующий кафедрой информационных систем  
и математического моделирования

Астафурова О.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Содержание и структура дисциплины.....	5
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине.....	9
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	22
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	22
6.1. Основная литература.....	22
6.2. Дополнительная литература.....	22
6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....	23
6.4. Нормативные правовые документы.....	23
6.5. Интернет-ресурсы .....	23
6.6. Иные источники.....	23
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы .....	23

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

1.1. Дисциплина Б1.О.05 «Математика» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
УК-10	Способность принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1	Способность выявлять особенности применения математического инструментария в анализе экономического поведения человека, принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике

1.2. В результате освоения дисциплины Б1.О.05 «Математика» у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
Организация и предоставление психологических услуг лицам разных возрастов и социальных групп. Профессиональный стандарт психолога в социальной сфере (Код 03.008. Рег. № 12, Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. N 682	УК-10.1	Описывает процессы и явления с помощью математического аппарата, анализирует и интерпретирует результаты обработки информации. Анализирует информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений.

## 2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина Б1.О.05 «Математика» входит в Блок 1. Обязательная часть учебного плана и осваивается по очной форме обучения на 1 курсе в 1 семестре, общая трудоемкость 144 часа (4 ЗЕТ).

Освоение дисциплины опирается на минимально необходимый объем теоретических знаний в области школьной математики.

Знания, полученные студентами в ходе изучения дисциплины «Математика», могут быть полезны при изучении таких дисциплин, как Б1.О.18 «Математические методы в психологии».

По очной форме обучения количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем, составляет 74 часа, из них 36 часов лекционных занятий, 36 часов практических занятий и 34 часа выделено на самостоятельную работу обучающихся.

Формой промежуточной аттестации является экзамен в первом семестре.

### 3. Содержание и структура дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.					СР	Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
<i>Очная форма обучения</i>								
Тема 1	Элементы линейной алгебры	24	8	-	8		8	О, ПЗ, КР, Т
Тема 2	Основы математического анализа	28	10	-	8		10	О, ПЗ, КР, Т
Тема 3	Теория вероятностей	34	14	-	12		8	О, ПЗ, КР, Т
Тема 4	Элементы математической статистики	20	4	-	8		8	О, ПЗ, КР, Т
Промежуточная аттестация		36						экзамен
Консультация		2						консультация
<b>Всего:</b>		<b>144</b>	<b>36</b>		<b>36</b>		<b>34</b>	<b>36</b>

Примечание: формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), тестирование (Т), решение задач (ПЗ), контрольная работа (КР)

Самостоятельная работа (СР) по изучению дисциплины осуществляется с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ). Доступ к ДОТ осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства на портале: <https://lms.ranepa.ru>. Пароль и логин к личному кабинету/профилю/учетной записи предоставляется обучающемуся деканатом.

#### Содержание дисциплины

##### Тема 1. Элементы линейной алгебры.

##### Матрицы. Определители.

Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами: сложение, умножение на число, произведение матриц.

Определители второго и третьего порядка. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам какого-либо столбца или строки. Понятие об определителе  $n$ -го порядка.

##### Обратная матрица. Ранг матрицы.

Вырожденная матрица, невырожденная матрица. Обратная матрица. Методы вычисления обратной матрицы: метод присоединенной матрицы, метод элементарных преобразований.

Ранг матрицы. Методы вычисления ранга матрицы: метод окаймляющих миноров, метод элементарных преобразований.

##### Системы линейных уравнений.

Системы линейных уравнений. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений. Совместные и несовместные системы. Определенные и неопределенные системы. Формулы Крамера. Матричная запись системы линейных уравнений и ее решение.

Система  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Метод Гаусса.

Решение произвольных систем. Теорема Кронекера-Капелли. Исследование совместности систем линейных уравнений. Метод Жордана-Гаусса. Общее решение системы.

##### Тема 2. Основы математического анализа.

##### Множества.

Понятие множества. Способы задания множеств. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнение множеств. Декартово произведение множеств. Универсальное множество. Диаграммы Эйлера-Венна.

### **Функция одной переменной.**

Понятие функции. Способы задания функции. Область определения и множество значений функции. Классификация функций. График функции. Основные элементарные функции и их графики.

### **Предел функции. Непрерывность функции.**

Предел функции. Теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Два замечательных предела. Односторонние пределы. Сравнение бесконечно малых.

Приращение аргумента и функции. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Действия над непрерывными функциями.

### **Дифференциальное исчисление функции одной переменной.**

Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, ее геометрический смысл. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Дифференцирование сложных функций. Дифференцирование неявных функций. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Логарифмическое дифференцирование.

Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Дифференциал суммы, произведения и частного.

Приложения производной. Правило Лопиталья для раскрытия неопределенностей. Применение производной к исследованию функций. Возрастание и убывание функции. Экстремум. Отыскание наибольшего и наименьшего значений непрерывной на отрезке функции. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты. Схема исследования функций и построение графиков.

### **Интегральное исчисление функции одной переменной.**

Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям.

Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.

Несобственные интегралы. Интегралы с бесконечными пределами. Интегралы от неограниченных функций.

## **Тема 3. Теория вероятностей.**

### **Предмет теории вероятностей. Основные понятия теории вероятностей.**

#### **Классическое определение вероятности.**

Предмет теории вероятностей и краткая историческая справка. Событие, вероятность события, свойства вероятности. Достоверные и невозможные события. Несовместные события. Совместные события. Противоположные события. Равновозможные события. Полная группа событий. Благоприятствующие случаи. Классическое определение вероятности. Комбинаторика. Правило умножения, правило сложения. Основные формулы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.

#### **Основные теоремы теории вероятностей.**

Сумма событий. Произведение событий. Теорема сложения вероятностей. Зависимые события, независимые события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.

#### **Формула полной вероятности. Формула Байеса.**

Гипотезы. Формула полной вероятности, формула Байеса.

#### **Повторение испытаний. Формула Бернулли.**

Независимые испытания. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступлений события.

Локальная теорема Лапласа, интегральная теорема Лапласа, формула Пуассона.

### **Случайные величины. Дискретные случайные величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины.**

Случайная величина. Закон распределения вероятностей случайных величин. Дискретные и непрерывные случайные величины. Способы задания закона распределения вероятностей дискретной случайной величины. Функция распределения, ее свойства. Многоугольник распределения.

Математические операции над случайными величинами. Математическое ожидание дискретной случайной величины, свойства математического ожидания.

Дисперсия дискретной случайной величины. Формула для вычисления дисперсии, свойства дисперсии.

### **Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.**

Непрерывные случайные величины. Интегральная функция распределения, ее свойства. Дифференциальная функция распределения, ее свойства.

Математическое ожидание непрерывной случайной величины. Дисперсия непрерывной случайной величины.

### **Законы распределения случайной величины. Нормальный закон распределения.**

Законы распределения дискретной случайной величины: биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое и гипергеометрическое распределения.

Законы распределения непрерывной случайной величины: равномерное, показательное распределение.

Нормальный закон распределения. Числовые характеристики нормального закона. Функция Лапласа. Вычисление вероятности попадания нормальной случайной величины на заданный интервал. Вероятность заданного отклонения нормальной случайной величины от ее среднего значения. Правило трех сигм. Формулировка центральной предельной теоремы.

## **Тема 4. Элементы математической статистики.**

### **Предмет математической статистики. Статистическое распределение выборки.**

Математическая статистика. Предмет математической статистики. Задачи математической статистики. Выборочный метод. Генеральная и выборочная совокупности. Варианты, частоты, относительные частоты. Вариационный ряд. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон, гистограмма. Выборочное среднее, выборочная дисперсия. Мода, медиана, размах выборки.

### **Статистическое оценивание.**

Статистические оценки. Точечные оценки. Свойства точечной оценки. Методы получения точечных оценок. Интервальные оценки. Доверительный интервал. Интервальные оценки параметров нормального распределения.

### **Статистические методы обработки экспериментальных данных: корреляционно-регрессионный анализ, анализ.**

Регрессия. Регрессионный анализ. Выбор регрессионной модели, уравнение регрессии. Отыскание параметров уравнения прямой линии регрессии по несгруппированным данным.

Корреляционный анализ. Формула для вычисления коэффициента линейной корреляции, свойства коэффициента корреляции. Таблица Чеддока.

На самостоятельную работу студентов по дисциплине Б1.О.05 «Математика»  
выносятся следующие темы:

№ п/п	Тема	Вопросы, выносимые на СРС	Форма контроля СРС
1	Элементы линейной алгебры	<p>Определение матрицы. Основные матричные операции и их свойства. Виды матриц. Основные свойства определителей. Минор и алгебраическое дополнение элемента матрицы. Нахождение обратной матрицы. Ранг матрицы. Базисный минор.</p> <p>Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера. Использование обратной матрицы для нахождения решения СЛУ.</p>	О, РЗ, КР, Т
2	Основы математического анализа	<p>Понятие множества. Операции над множествами. Числовые множества</p> <p>Понятие функции. Способы задания функции. Область определения и множество значений функции. Классификация функций.</p> <p>Определение предела функции. Свойства пределов функций. Бесконечно большие и бесконечно малые функции.</p> <p>Приращение аргумента, приращение функции. Непрерывность. Свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва.</p> <p>Дифференцирование. Производная. Геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования. Таблица производных от элементарных функций.</p> <p>Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица стандартных интегралов. Метод замены переменных. Метод интегрирования по частям.</p> <p>Определение определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенных интегралов. Метод замены переменных. Метод интегрирования по частям.</p>	О, РЗ, КР, Т
3	Теория вероятностей	<p>Классическое определение вероятности. Комбинаторика. Сумма событий. Произведение событий. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей.</p> <p>Гипотезы. Формула полной вероятности, формула Байеса. Независимые испытания. Повторение испытаний. Формула Бернулли.</p> <p>Случайные величины. Определение. Способы задания. Закон распределения. Числовые характеристики</p> <p>Нормальное распределение. Теорема Ляпунова. Центральная предельная теорема.</p>	О, РЗ, КР, Т
4	Элементы математической статистики	<p>Основные задачи математической статистики. Статистическое распределение выборки.</p> <p>Точечные оценки числовых характеристик. Понятие об интервальном оценивании. Построение доверительных интервалов для математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормально распределенной случайной величины.</p> <p>Элементы корреляционного анализа. Нахождение коэффициента корреляции. Элементы регрессионного анализа. Построение эмпирического уравнения регрессии.</p>	О, РЗ, КР, Т

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

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

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.О.05 «Математика» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Методы текущего контроля успеваемости
<b>Очная форма</b>		
Тема 1	Элементы линейной алгебры	Устный опрос Решение задач Контрольная работа Тестирование
Тема 2	Основы математического анализа	Устный опрос Решение задач Контрольная работа Тестирование
Тема 3	Теория вероятностей	Устный опрос Решение задач Контрольная работа Тестирование
Тема 4	Элементы математической статистики	Устный опрос Решение задач Контрольная работа Тестирование

4.1.2. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в первом семестре. Экзамен проводится с применением следующих методов: устного опроса по перечню примерных вопросов из п. 4.3.2, решения задач и тестирования.

##### 4.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

###### Тема 1. Элементы линейной алгебры

###### Матрицы. Определители

###### Вопросы для устного опроса:

1. Матрицы. Действия над матрицами: сложение, умножение на число, произведение матриц.
2. Определители второго и третьего порядка.
3. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам какого-либо ряда.
4. Понятие об определителе  $n$ -го порядка.

###### Типовые задания:

1. Найти матрицу  $3A$  для матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 0 & 4 & -1 \\ 5 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ .

2. Найти сумму и разность матриц  $A$  и  $B$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 & 2 \\ 4 & 1 & 3 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 4 & -3 & 2 & -2 \\ -3 & 0 & 4 & 0 \end{pmatrix}.$$

3. Найти  $AB$  и  $BA$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}.$$

### Обратная матрица. Ранг матрицы

#### Вопросы для устного опроса:

1. Методы вычисления обратной матрицы: метод элементарных преобразований, метод присоединенной матрицы.
2. Ранг матрицы. Методы вычисления ранга матрицы: метод окаймляющих миноров, метод элементарных преобразований.

#### Типовые задания:

1. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \\ 5 & 3 & 4 \end{pmatrix}$ . Найти обратную матрицу.

2. Найти матрицу, обратную матрице

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 0 & 4 & -1 \\ 5 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Сделать проверку.

3. Определить ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$ .

### Системы линейных уравнений. Формулы Крамера. Матричный метод. Метод Гаусса. Исследование совместности

#### Вопросы для устного опроса:

1. Решение систем линейных уравнений. Формулы Крамера.
2. Матричная запись системы линейных уравнений и ее решение.
3. Решение систем линейных уравнений. Метод Гаусса.
4. Теорема Кронекера-Капелли. Исследование совместности систем линейных уравнений.
5. Метод Жордана-Гаусса. Базисные решения.

#### Типовые задания:

1. Методом Гаусса решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 3, \\ 4x_1 + x_2 - x_3 = 16. \end{cases}$$

2. Решить систему в матричной форме

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

3. Решить систему, используя формулы Крамера:

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

### Тема 2. Основы математического анализа

#### Множества

#### Вопросы для устного опроса:

1. Понятие множества. Способы задания множеств.
2. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнение множеств.
3. Декартово произведение множеств.
4. Универсальное множество. Диаграммы Эйлера-Венна.

**Типовые задания:**

1. Описать перечислением элементов множество:
  - a)  $A = \{x \in \mathbb{Z}: (x-3)(x^2-1) = 0 \text{ и } x \geq 0\}$
  - b)  $A = \{x \in \mathbb{R}: x^3 - 3x^2 + 2x = 0\}$
  - c)  $A = \{x \in \mathbb{N}: x^2 - 3x - 4 \leq 0\}$
2. Пусть  $A = (-1; 2]$ ,  $B = [1; 4)$ . Найти множества  $A \cup B$ ,  $A \cap B$ ,  $A \setminus B$ ,  $B \setminus A$  и изобразить их на числовой оси.

3. Пусть универсальное множество  $U$  – множество всех сотрудников некоторой фирмы;  $A$  – множество всех сотрудников данной организации старше 35 лет;  $B$  – множество сотрудников, имеющих стаж работы более 10 лет;  $C$  – множество менеджеров фирмы. Определить содержательный смысл каждого из следующих множеств:

$$\bar{B}; \bar{A} \cap B \cap C; A \cup (B \cap \bar{C}); B \setminus C; C \setminus B; A \cap (B \setminus C); (A \cap B) \setminus C, A \setminus B, B \setminus \bar{A}, (A \cap B) \cup C, A \cap (B \cup C).$$

**Функция одной переменной**

**Вопросы для устного опроса:**

1. Понятие функции.
2. Область определения и множество значений функции.
3. Способы задания функции.
4. Классификация функций. График функции. Основные элементарные функции и их графики.

**Типовые задания:**

1. Найти область определения и множество значений функций

$$y = \sin x, \quad y = \frac{1}{\sqrt{-x^2 + x + 2}} + \lg(x-1).$$

2. Установить четность или нечетность функций

$$f(x) = x^5 - x^3 + x, \quad f(x) = \sqrt{1-x^2}, \quad f(x) = x^2 + 5x.$$

**Предел функции. Непрерывность функции**

**Вопросы для устного опроса:**

1. Последовательности. Предел последовательности.
2. Предел функции. Теоремы о пределах.
3. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Два замечательных предела. Односторонние пределы. Сравнение бесконечно малых.
4. Приращение аргумента и функции. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Действия над непрерывными функциями.

**Типовые задания:**

$$1. \text{ Найти пределы } 1) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 6x + 8}{x^3 + 8}, \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x-4}{x-2}, \quad 3) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x-2}$$

$$2. \text{ Найти предел } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin kx}{x}, \quad k = const.$$

$$3. \text{ Найти } \lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{x}}, \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{k}{x}\right)^x.$$

**Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

**Вопросы для устного опроса:**

1. Производная функции, ее геометрический смысл. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Дифференцирование сложных функций. Дифференцирование неявных функций. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Логарифмическое дифференцирование.
2. Приложения производной. Правило Лопиталья для раскрытия неопределенностей. Применение производной к исследованию функций. Возрастание и убывание функции. Экстремум. Отыскание наибольшего и наименьшего значений непрерывной на отрезке функции. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты. Схема исследования функций и построение графиков.

**Типовые задания:**

1. Найти производные функций:  $y = \sin kx$ ,  $y = \operatorname{tg} px$ ,  $y = \sin \sqrt{x}$ ,  $y = \cos \sqrt{\frac{1}{1+x}}$ .

2. Найти производные функций:

$y = 3 \sin^2 x$ ;  $y = \cos^6 x$ ;  $y = \sqrt{\sin x}$ ;  $y = \sqrt{\sin^2 x + 3 \cos^3 4x}$ .

3. Найти производные функций:  $y = \arcsin 2x$ ;  $y = \operatorname{arcctg} \frac{1}{\sqrt{x}}$ ;  $y = \arcsin^3 3x$ .

**Интегральное исчисление функции одной переменной**

**Вопросы для устного опроса:**

1. Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям.
2. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.
3. Несобственные интегралы. Интегралы с бесконечными пределами. Интегралы от неограниченных функций.

**Типовые задания:**

1. Найти интеграл  $\int \left( 5 \cos x + 2 - 3x^2 + \frac{1}{x} - \frac{4}{x^2 + 1} \right) dx$ .

2. Найти интеграл  $\int \cos 3x dx$ .

3. Найти интеграл  $\int \frac{dx}{x\sqrt{x^2 - a^2}}$ .

**Тема 3. Теория вероятностей**

**Предмет теории вероятностей. Основные понятия теории вероятностей.**

**Классическое определение вероятности.**

**Вопросы для устного опроса:**

1. Классическое определение вероятности.
2. Непосредственный подсчет вероятностей.

**Типовые задания:**

1. В урне имеются 10 шаров: 3 белых и 7 черных. Из урны наугад вынимается один шар. Какова вероятность того, что этот шар: а) белый, б) черный?

2. Какова вероятность появления четного числа очков при одном бросании игрального кубика? (Игральный кубик – кубик, грани которого отмечены номерами 1, 2, 3, 4, 5, 6.)

3. Брошены 3 монеты. Найти вероятность того, что выпадут два «герба».

**Основные теоремы теории вероятностей**

**Вопросы для устного опроса:**

1. Сумма и произведение событий.
2. Вероятность суммы событий.
3. Вероятность произведения событий.

**Типовые задания:**

1. В денежно-вещевой лотерее на каждые 10000 билетов разыгрывается 150 вещевых и 50 денежных выигрышей. Чему равна вероятность выигрыша для владельца 1 лотерейного билета?

2. Вероятность поломки первого станка в течение смены равна 0,2, а второго – 0,13. Чему равна вероятность того, что оба станка потребуют наладки в течение смены?

3. Два спортсмена независимо друг от друга стреляют по одной мишени. Вероятность попадания в мишень первого спортсмена равна 0,7, а второго – 0,8. Какова вероятность того, что мишень будет поражена.

**Формула полной вероятности. Формула Байеса****Вопросы для устного опроса:**

1. Формула полной вероятности.
2. Формула Байеса.

**Типовые задания:**

1. Предположим, что из партии деталей 20 изготовлено на 1-м станке, 25 – на 2-м станке, 5 – на 3-м станке. Известно, что вероятности выпуска бракованной детали на 1-м, 2-м и 3-м станках соответственно равны 0,02; 0,01; 0,05. Какова вероятность того, что взятая наудачу деталь окажется бракованной?

2. Два автомата производят одинаковые детали, которые поступают на общий конвейер. Производительность первого автомата вдвое больше производительности второго. Первый автомат производит 60% деталей отличного качества, а второй – 84%. Наудачу взятая с конвейера деталь оказалась отличного качества. Найти вероятность того, что деталь произведена первым автоматом.

**Повторение испытаний. Формула Бернулли****Вопросы для устного опроса:**

1. Независимые испытания. Повторение испытаний.
2. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступлений события.
3. Локальная теорема Лапласа, интегральная теорема Лапласа, формула Пуассона.

**Типовые задания:**

1. Два равносильных шахматиста играют в шахматы. Что вероятнее: выиграть две партии из четырех или три партии из шести (ничьи во внимание не принимаются)?

2. Для стрелка, выполняющего упражнение в тире, вероятность попасть в «яблочко» при одном выстреле не зависит от результатов предшествующих выстрелов и равна  $p = 1/4$ . Спортсмен сделал 5 выстрелов. Найти вероятность того, что он: а) попал один раз; б) хотя бы один раз; в) не менее трех раз.

3. Садовод сделал осенью 6 прививок. По опыту прошлых лет известно, что после зимовки 7 из каждых 10 черенков оставались жизнеспособными. Какое число прижившихся черенков наиболее вероятно?

**Случайные величины. Дискретные случайные величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины****Вопросы для устного опроса:**

1. Случайные величины. Дискретные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Многоугольник распределения, функция распределения.
2. Математическое ожидание дискретной случайной величины, свойства математического ожидания. Дисперсия дискретной случайной величины. Формула для вычисления дисперсии, свойства дисперсии. Среднее квадратическое отклонение.

**Типовые задания:**

1. Даны вероятности значений случайной величины  $X$ : значение 10 имеет вероятность 0,3; значение 2 – вероятность 0,4; значение 8 – вероятность 0,1; значение 4 – вероятность 0,2. Построить ряд распределения случайной величины  $X$ .

2. Дискретная случайная величина  $X$  имеет ряд распределения:

$X$	1	3	5
$p$	0,4	0,1	0,5

Построить ряд распределения случайной величины  $3X$ .

3. Дан ряд распределения случайной величины  $X$ :

$X$	10	20	30	40	50
$p$	0,2	0,3	0,35	0,1	0,05

Найти функцию распределения вероятности этой случайной величины.

### Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины

#### Вопросы для устного опроса:

1. Непрерывные случайные величины. Интегральная функция распределения, ее свойства. Дифференциальная функция распределения, ее свойства.
2. Числовые характеристики непрерывной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия.

#### Типовые задания:

1. Случайная величина  $X$  подчинена закону распределения с плотностью  $f(x)$ , причем

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ a(3x - x^2), & 0 \leq x \leq 3 \\ 0, & x > 3 \end{cases}$$

Требуется найти коэффициент  $a$ ; найти вероятность попадания  $X$  в промежуток (1,2).

2. Функция распределения случайной величины  $X$  задана выражением

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{4}, & \text{при } 0 < x \leq 2, \\ 1, & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

Найти функцию плотности.

3. Найти функцию распределения случайной величины, функция плотности которой имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ \frac{(x-3)^2}{9}, & 0 \leq x \leq 3, \\ 0, & x > 3 \end{cases}$$

### Законы распределения случайной величины. Нормальный закон распределения

#### Вопросы для устного опроса:

1. Законы распределения дискретной случайной величины: биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое и гипергеометрическое распределение.
2. Законы распределения непрерывной случайной величины: равномерное, показательное распределение. Нормальный закон распределения.
3. Нормальный закон распределения. Числовые характеристики нормального закона. Функция Лапласа. Вычисление вероятности попадания нормальной случайной

величины на заданный интервал. Вероятность заданного отклонения нормальной случайной величины от ее среднего значения. Правило трех сигм.

**Типовые задания:**

*Законы распределения дискретной случайной величины*

1. Построить ряд распределения числа попаданий мячом в корзину при двух бросках, если вероятность попадания равна 0,4.

2. В партии из 10 деталей имеется 8 стандартных. Наудачу отобраны 2 детали. Составить закон распределения числа стандартных деталей среди отобранных.

3. Из орудия производится стрельба по цели до первого попадания. Вероятность попадания в цель  $p=0,6$ . Найти вероятность того, что попадание произойдет при третьем выстреле.

*Законы распределения непрерывной случайной величины*

1. Случайная величина  $X$  задана функцией плотности вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -5, \\ 1, & -5 < x \leq -4, \\ 0, & x > -4. \end{cases}$$

Найти  $F(x)$ , построить графики функций  $f(x)$ ,  $F(x)$ , найти  $M(X)$ ,  $D(X)$ .

2. Функция распределения равномерно распределенной случайной величины  $X$  имеет вид:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ x, & 0 < x \leq 1, \\ 1, & x > 1. \end{cases}$$

Найти плотность распределения  $f(x)$ ,  $M(X)$ ,  $\sigma(X)$ .

3. Непрерывная случайная величина  $X$  распределена по показательному закону:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ 4e^{-4x} & \text{при } x \geq 0. \end{cases}$$

Найти вероятность того, что в результате испытаний  $X$  попадет в интервал (0,2; 0,5).

**Тема 4. Элементы математической статистики**

**Предмет математической статистики. Статистическое распределение выборки**

**Вопросы для устного опроса:**

1. Выборка. Вариационный ряд. Статистический ряд.
2. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения.
3. Выборочное среднее, выборочная дисперсия. Мода, медиана, размах выборки.

**Типовые задания:**

1. Пусть изучается случайная величина  $X$  – число пропущенных занятий по некоторому предмету у 25 студентов 1 курса. С помощью журнала посещаемости собраны данные о числе пропущенных занятий и получены следующие значения:

2, 5, 0, 1, 6, 3, 0, 1, 5, 4, 0, 3, 3, 2, 1, 4, 0, 0, 2, 3, 6, 0, 3, 0, 1.

Составить вариационный ряд, статистический ряд частот и относительных частот.

2. Известно статистическое распределение частот.

$x_i$	1	2	3	4
$n_i$	20	15	10	5

Найти выборочное среднее, выборочную дисперсию и выборочное среднее квадратическое отклонение, определить размах выборки.

3. Время решения контрольной задачи учениками 5-го класса (в секундах):

60 41 51 33 42 45 21 53 60  
 52 47 46 49 49 14 57 54 59  
 47 28 48 58 32 42 58 61 30  
 35 47 72 41 45 44 55 30 40  
 65 39 48 43 60 54 42 59 50

Составить таблицу статистического распределения, разбив промежутков (14, 77) на 7 интервалов, построить гистограмму относительных частот.

**Статистическое оценивание**

**Вопросы для устного опроса:**

1. Статистические оценки.
2. Точечные оценки. Свойства точечной оценки. Методы получения точечных оценок.
3. Интервальные оценки. Доверительный интервал. Интервальные оценки параметров нормального распределения.

**Типовые задания:**

1. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n = 50$ :

$x_i$	2	5	7	10
$n_i$	16	12	8	14

Найти несмещенную оценку генеральной средней.

2. По выборке ( $n = 41$ ) найдена смещенная оценка генеральной дисперсии  $D_B = 3$ . Найти несмещенную оценку дисперсии генеральной совокупности.

3. В итоге пяти измерений длины стержня одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты: 92, 94, 103, 105, 106. Найти: а) выборочную среднюю длину стержня; б) выборочную и исправленную дисперсии ошибок прибора.

**Статистические методы обработки экспериментальных данных: корреляционно-регрессионный анализ**

**Вопросы для устного опроса:**

1. Регрессионный анализ. Выбор регрессионной модели, уравнение регрессии. Отыскание параметров уравнения прямой линии регрессии по несгруппированным данным. Отыскание параметров уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным.
2. Корреляционный анализ. Формула для вычисления коэффициента линейной корреляции, свойства коэффициента корреляции. Таблица Чеддока. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.

**Типовые задания:**

1. Экономист, изучая зависимость выработки  $Y$  (ден.ед.) на одного работника торговли от величины товарооборота  $X$  (ден.ед.) магазина за определённый период, получил данные по  $n = 15$  магазинам одинакового профиля:

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$X$	150	38	85	28	146	34	95	50	134	120	74	140	110	60	86
$Y$	7,2	5,8	7,5	4,4	8,4	4,5	7,0	5,0	6,4	8,0	6,0	7,8	6,2	5,8	6,0

Полагая, что между признаками  $Y$  и  $X$  имеет место линейная корреляционная связь, определить выборочное уравнение регрессии  $Y = b + \rho_{xy}(x - \bar{x})$  и выборочный коэффициент линейной корреляции  $r_{xy}$ . Построить диаграмму рассеяния и линию регрессии. Сделать выводы о направлении и тесноте связи между показателями  $Y$  и  $X$ . Используя полученное линейное уравнение регрессии, оценить ожидаемое значение признака  $Y$  при  $x^* = 90$  ден.ед.

### Оценочная шкала устного опроса

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время проведения текущего контроля определяется баллами в диапазоне от 0 до 100 %. Критериями оценивания при проведении устного опроса является демонстрация основных теоретических положений, в рамках осваиваемых компетенции, умение применять полученные знания на практике, овладение навыками решения задач.

Установлены следующие критерии оценок:

100% - 90%	Студент демонстрирует совершенное знание основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, умеет применять полученные знания на практике, владеет навыками решения задач
89% - 75%	Студент демонстрирует знание большей части основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, умеет применять полученные знания на практике в отдельных сферах профессиональной деятельности, владеет основными навыками решения задач
74% - 60%	Студент демонстрирует достаточное знание основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, умеет использовать полученные знания для решения основных практических задач в отдельных сферах профессиональной деятельности, частично владеет основными навыками решения задач
менее 60%	Студент демонстрирует отсутствие знания основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, не умеет применять полученные знания на практике, не владеет навыками решения задач

### Оценочная шкала решения задач

Установлены следующие критерии оценок:

100% - 90%	задача выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания материала)
89% - 75%	задача выполнена, но обоснования шагов решения недостаточны; допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, графиках
74% - 60%	допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, графиках, но студент владеет обязательными знаниями, умениями, навыками по проверяемым разделам
менее 60%	допущены ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями, умениями, навыками по проверяемым разделам в полной мере

### Оценочная шкала тестирования

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при тестировании во время проведения текущего контроля определяется баллами в диапазоне 0-100 %. Критерием оценивания при проведении тестирования является количество верных ответов, которые дал студент на вопросы теста. При расчете количества баллов, полученных студентом по итогам тестирования, используется следующая формула:

$$B = \frac{B}{O} \times 100\% ,$$

где Б – количество баллов, полученных студентом по итогам тестирования;

В – количество верных ответов, данных студентом на вопросы теста;

О – общее количество вопросов в тесте.

#### 4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Экзамен проводится с применением следующих методов: устного опроса по перечню примерных вопросов из п. 4.3.2, решения задач и тестирования.

**4.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования**

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
УК-10	Способность принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1	Способность выявлять особенности применения математического инструментария в анализе экономического поведения человека, принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
<b>УК-10.1</b> Способность выявлять особенности применения математического инструментария в анализе экономического поведения человека, принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	Описаны процессы и явления с помощью математического аппарата, тщательно проанализированы и точно проинтерпретированы результаты обработки информации. Анализирует информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений.	Использует основные понятия и методы математики, применяемые в различных сферах деятельности. Анализирует и интерпретирует результаты обработки информации. Пользуется понятиями и методами математики, применяемыми в экономике.

**4.3.2 Типовые оценочные средства**

Полный комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации представлен в приложении 1 РПД.

**Вопросы для устного опроса к экзамену:**

1. Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами: сложение матриц, умножение матрицы на число, произведение матриц.
2. Определители второго и третьего порядка. Свойства определителей.
3. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам какого-либо ряда. Понятие об определителе  $n$ -го порядка.
4. Вырожденная матрица, невырожденная матрица. Обратная матрица. Методы вычисления обратной матрицы: метод присоединенной матрицы, метод элементарных преобразований.
5. Ранг матрицы. Методы вычисления ранга матрицы: метод окаймляющих миноров, метод элементарных преобразований.
6. Системы линейных уравнений. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений. Совместные и несовместные системы. Определенные и неопределенные системы.
7. Система  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Формулы Крамера.
8. Матричная запись системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений в матричной форме.
9. Решение произвольных систем. Теорема Кронекера-Капелли. Исследование совместности систем линейных уравнений. Метод Жордана-Гаусса.

10. Понятие множества. Способы задания множеств. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнение множеств. Декартово произведение множеств. Универсальное множество. Диаграммы Эйлера-Венна.
11. Правило умножения, правило сложения. Формулы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.
12. Понятие функции. Способы задания функции. Область определения и множество значений функции. Классификация функций. График функции Простейшие элементарные функции.
13. Предел функции. Теоремы о пределах. Два замечательных предела.
14. Приращение аргумента и функции. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Действия над непрерывными функциями.
15. Производная функции, ее геометрический смысл.
16. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций.
17. Дифференцирование сложных функций; дифференцирование функций заданных параметрически; дифференцирование неявных функций; логарифмическое дифференцирование.
18. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Дифференциал суммы, произведения, частного.
19. Правило Лопиталья для раскрытия неопределенностей.
20. Применение производной к исследованию функций. Схема исследования функций и построение графиков.
21. Возрастание и убывание функции. Экстремум функции. Необходимые условия экстремума. Достаточные признаки существования экстремума.
22. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба.
23. Асимптоты: вертикальные, горизонтальные, наклонные.
24. Наименьшее и наибольшее значения функции на отрезке.
25. Первообразная. Неопределенный интеграл. Геометрический смысл неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла.
26. Таблица основных интегралов.
27. Основные приемы интегрирования: непосредственное интегрирование; метод замены переменной, метод подстановки; интегрирование по частям.
28. Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.
29. Формула Ньютона-Лейбница.
30. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.
31. Предмет теории вероятностей.
32. Событие. Элементарные события, составные события. Противоположное событие. Достоверное и невозможное события. Совместные и несовместные события.
33. Вероятность. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.
34. Сумма событий. Вероятность суммы событий.
35. Произведение событий. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Вероятность произведения событий.
36. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
37. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступлений события.
38. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины (определения, примеры).
39. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Многоугольник распределения.
40. Биномиальное распределение.
41. Распределение Пуассона.
42. Геометрическое распределение.

43. Гипергеометрическое распределение.
44. Математические операции над случайными величинами.
45. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания.
46. Дисперсия дискретной случайной величины. Формула для вычисления дисперсии. Свойства дисперсии.
47. Непрерывные случайные величины. Интегральная функция распределения, ее свойства.
48. Непрерывные случайные величины. Дифференциальная функция распределения (плотность распределения), ее свойства.
49. Числовые характеристики непрерывных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия.
50. Нормальное распределение. График нормальной кривой. Вероятность попадания нормальной величины в заданный интервал. Вероятность отклонения нормальной случайной величины от ее среднего значения. Правило трех сигм. Центральная предельная теорема.
51. Равномерное распределение. Плотность вероятности равномерного распределения. Функция распределения. Основные числовые характеристики равномерно распределенной величины.
52. Показательное распределение. Плотность вероятности показательного распределения. Функция распределения. Основные числовые характеристики непрерывной случайной величины, имеющей показательное распределение.
53. Предмет математической статистики. Задачи математической статистики.
54. Генеральная совокупность. Выборка. Варианты, частоты, относительные частоты. Вариационный ряд. Статистический ряд частот, относительных частот. Интервальный статистический ряд.
55. Эмпирическая функция распределения. Полигон. Гистограмма.
56. Выборочные среднее, дисперсия; мода, медиана, размах выборки.
57. Статистические оценки. Точечная оценка. Несмещенная точечная оценка. Смещенная точечная оценка. Точечные оценки для средней и дисперсии генеральной совокупности.
58. Интервальные оценки. Доверительный интервал. Интервальные оценки средней и дисперсии нормально распределенной генеральной совокупности.
59. Регрессионный анализ. Уравнение регрессии. Отыскание параметров уравнения регрессии по несгруппированным и сгруппированным данным.
60. Корреляционный анализ. Коэффициент линейной корреляции, его свойства.

#### Типовые задачи к экзамену

1. Вычислить  $A^2 - 3A + 2E$ , где  $A = \begin{pmatrix} 3 & 3 & 1 \\ 6 & 0 & -5 \\ 2 & -4 & 2 \end{pmatrix}$

2. Решить уравнение  $\begin{vmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 5 & x & -2 \\ 3 & 2x & -1 \end{vmatrix} = 0$ .

3. Решить систему линейных уравнений:

$$\begin{cases} 2x - 3y - 5z = 1 \\ 3x + y - 2z = -4 \\ x - 2y + z = 5 \end{cases}$$



89% - 75%	Этапы компетенции, предусмотренные образовательной программой, сформированы достаточно. Детальное воспроизведение учебного материала. Практические навыки профессиональной деятельности в значительной мере сформированы. Присутствуют навыки самостоятельного решения практических задач с отдельными элементами творчества.
74% - 60%	Этапы компетенции, предусмотренные образовательной программой, сформированы на минимальном уровне. Наличие минимально допустимого уровня в усвоении учебного материала, в т.ч. в самостоятельном решении практических задач. Практические навыки профессиональной деятельности сформированы не в полной мере.
менее 60%	Этапы компетенции, предусмотренные образовательной программой, не сформированы. Недостаточный уровень усвоения понятийного аппарата и наличие фрагментарных знаний по дисциплине. Отсутствие минимально допустимого уровня в самостоятельном решении практических задач. Практические навыки профессиональной деятельности не сформированы.

#### **4.4. Методические материалы**

Процедура оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов в ФГБОУ ВО РАНХиГС и Регламентом о балльно-рейтинговой системы в Волгоградском институте управления - филиале РАНХиГС.

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

Особая роль при обучении студентов отводится самостоятельной работе, которая состоит из изучения материала по учебникам, решения задач, самопроверки, тестирования, выполнения контрольных работ. Особое внимание следует обратить на решение задач, способствующих хорошему усвоению теории. А так же, внимание следует обращать на назначение основных математических методов. Необходимо подробно разбирать примеры, которые поясняют теоретический материал, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. При изучении материала по учебнику полезно вести конспект. На полях конспекта следует отмечать вопросы, выделенные для получения консультации преподавателя.

#### **6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

##### **6.1. Основная литература**

1. Павлюченко Ю. В. Высшая математика для гуманитарных направлений: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Ю. В. Павлюченко, Н. Ш. Хассан ; под общ. ред. Ю. В. Павлюченко. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 238 с.

2. Малыхин В. И. Высшая математика: учебное пособие / В. И. Малыхин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 365 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-002625-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1067788>. – Режим доступа: по подписке.

##### **6.2. Дополнительная литература**

1. Математика: учебно-методическое пособие для студентов факультета математики и информатики (направления подготовки «Прикладная информатика в дизайне, прикладная информатика в образовании») / составители С. Н. Матвеев, Ф. С. Сиразов. — Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2015. — 86 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-

библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/76443.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### **6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

1. Жукова Г. С. Высшая математика для бакалавра. Практикум: учебное пособие : в 2 частях. Часть 1 / Г.С. Жукова. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 223 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-108293-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1067376>. – Режим доступа: по подписке.

2. Жукова Г. С. Высшая математика для бакалавра. Практикум: учебное пособие : в 2 частях. Часть 2 / Г.С. Жукова. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 275 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-108294-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1067390>. – Режим доступа: по подписке.

### **6.4 Нормативные правовые документы**

Методические рекомендации об особенностях обеспечения информационной доступности в сфере теле-, радиовещания, электронных и информационно-коммуникационных технологий, утвержденные Приказом Минкомсвязи России от 25.04.2014 N 108

### **6.5. Интернет-ресурсы**

Интернет-ресурсы отсутствуют.

### **6.6. Иные источники**

Иные источники отсутствуют.

## **7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

Материально-техническое обеспечение дисциплины Б1.О.05 «Математика» включает в себя:

– лекционные аудитории, оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном;

– помещения для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью.

Дисциплина поддержана соответствующими лицензионными программными продуктами: Microsoft Windows 7 Prof, Microsoft Office 2010, Kaspersky 8.2.

Программные средства обеспечения учебного процесса включают:

– программы презентационной графики (MS PowerPoint – для подготовки слайдов и презентаций);

– текстовые редакторы (MS WORD), MS EXCEL – для таблиц, диаграмм.

Вуз обеспечивает каждого обучающегося рабочим местом в компьютерном классе в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, обеспечивает выход в сеть Интернет.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся включают следующую оснащенность: столы аудиторные, стулья, доски аудиторные, компьютеры с подключением к локальной сети института (включая правовые системы) и Интернет.

Для изучения учебной дисциплины используются автоматизированная библиотечная информационная система и электронные библиотечные системы: «Университетская библиотека ONLINE», «Электронно-библиотечная система издательства ЛАНЬ», «Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт», «Электронно-библиотечная система IPRbooks», «Научная электронная библиотека eLIBRARY» и др.



4. Размерность матрицы  $C$ , полученной в результате умножения матрицы  $A_{m \times p}$  на матрицу  $B_{p \times n}$ , равна

- 1)  $m \times n$                       2)  $n \times m$                       3)  $n \times p$                       4)  $p \times m$

5. Если  $(x_0, y_0)$  – решение системы линейных уравнений  $\begin{cases} x + 2y = -3 \\ 3x + 2y = 5 \end{cases}$ , тогда  $x_0 + y_0$  равно

- 1)  $-0,5$                       2)  $3,5$                       3)  $0,5$                       4)  $-3,5$

6. Значение производной функции  $f(x) = (1+x)e^{2x}$  в точке  $x_0 = -1$  равно

- 1)  $-e^{-2}$                       2)  $e^{-2}$                       3)  $e$                       4)  $-1$

7. Множество первообразных функции  $y = \sin 2x$  имеет вид

- 1)  $\frac{1}{2} \cos 2x + C$                       2)  $-\frac{1}{2} \cos 2x + C$                       3)  $2 \cos 2x + C$                       4)  $-2 \cos 2x + C$

8. Заданы два множества:  $A = \{1, 5, 7, 11\}$ ,  $B = \{5, 9, 11, 15\}$ . Тогда множество  $C = \{1, 5, 7, 9, 11, 15\}$  есть:

- 1)  $A \cup B$                       2)  $A \cap B$                       3)  $A \setminus B$                       4)  $B \setminus A$

9. Число 3,4 принадлежит множеству

- 1)  $A = \{a \mid a \in \mathbb{R}, 1 \leq a \leq 3,5\}$                       2)  $B = \{b \mid b \in \mathbb{N}, 1 \leq b \leq 5\}$                       3)  $C = \{c \mid c \in \mathbb{Q}, c < 3\}$                       4)  $D = \{d \mid d \in \mathbb{Z}, 1 \leq d \leq 4\}$

10. Из слова «Наугад» выбирается одна буква. Вероятность того, что это гласная, равна

- 1) 0                      2)  $1/2$                       3)  $1/3$                       4) 1

11. В расписании на понедельник пять уроков: геометрия, физика, история, физкультура, химия. Сколькими способами можно составить расписание уроков на этот день?

- 1) 25                      2) 120                      3) 60                      4) 5

12. Вероятность поломки первого станка в течение смены равна 0,2, а второго – 0,13.

Вероятность того, что оба станка потребуют наладки в течение смены, равна

- 1) 0,15                      2) 0,26                      3) 0,026                      4) 0,33

13. Какая из перечисленных случайных величин не является дискретной:

- 1) число солнечных дней в году                      2) число прибывших самолетов в аэропорт                      3) количество факультетов в вузе                      4) рост учеников в классе

14. Пусть  $X$  – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

$X$	-1	0	2	3
$p$	0,1	0,4	0,3	0,2

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно

- 1) 4                      2) 1,1                      3) 2,2                      4) 1

15. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=50$ , полигон частот которой имеет вид



30. Производится 800 независимых испытаний, вероятность появления некоторого события  $A$  в этих испытаниях равна 0,7. С помощью какой формулы нужно найти вероятность того, что в 800 испытаниях событие  $A$  наступит ровно 460 раз?

- 1) Формулы Бернулли      2) Формулы Пуассона      3) Локальной теоремы Лапласа      4) Интегральной теоремы Лапласа

31. Какие значения не может принимать дисперсия случайной величины:

- 1) неотрицательные      2) отрицательные      3) нуль      4) положительные

32. Дан закон распределения дискретной случайной величины  $X$ :

$X$	1	2	3	4
$p$	0,2	0,3	0,4	$\alpha$

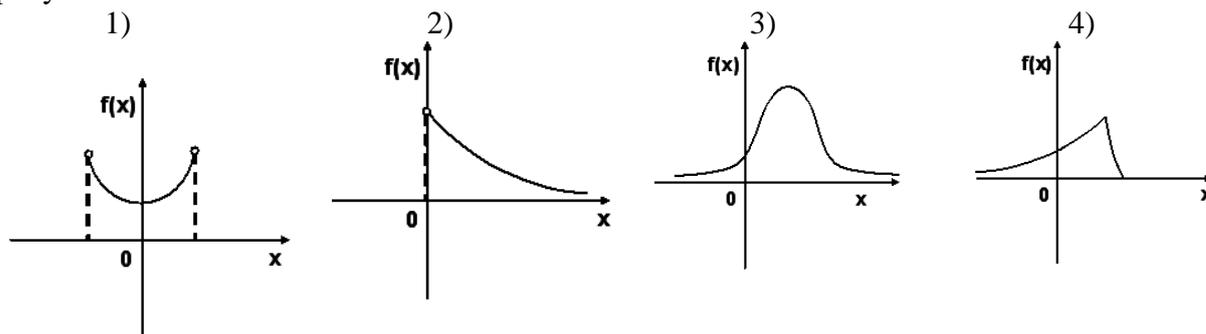
Тогда значение  $\alpha$  равно:

- 1) 0,1      2) 0,2      3) 0,9      4) 0,5

33. Случайная величина  $X$  распределена равномерно на отрезке  $[1, 3]$ . Тогда случайная величина  $Y=3X+1$  имеет:

- 1) нормальное распределение на отрезке  $[3, 9]$   
 2) равномерное распределение на отрезке  $[4, 10]$   
 3) нормальное распределение на отрезке  $[4, 10]$   
 4) другой (кроме нормального и равномерного) вид распределения

34. График плотности вероятностей для нормального распределения изображен на рисунке:



35. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид  $y = 3,8 - 1,9x$ . Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен:

- 1) 0,5      2) 3,8      3) -0,7      4) 0,7

36. Система линейных уравнений называется однородной, если:

- 1) все свободные члены равны нулю      2) все свободные члены отличны от нуля  
 3) хотя бы один свободный член отличен от нуля      4) хотя бы один свободный член равен нулю

37. Система линейных уравнений называется определенной, если она:

- 1) не имеет решений      2) имеет единственное решение      3) имеет бесчисленное множество решений      4) имеет определитель системы равный нулю

38. Дифференцирование – это:

- 1) вычисление предела функции      2) вычисление приращения функции      3) нахождение производной от данной функции      4) составление уравнения нормали

39. Множество первообразных для данной функции  $f(x)$  называется:

- 1) функцией      2) неопределенным интегралом      3) дифференциалом      4) частной производной

40. Число точек разрыва функции  $y = \frac{1}{(x+3)^2(x-1)^2}$ :

1) 0

2) 5

3) 3

4) 2

**Ответы к тесту:**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	1	4	1	3	2	2	2	1	2	2	3	4	2	4	3	3	1	2	2
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
4	2	4	1	2	2	2	1	2	3	2	1	2	3	3	1	2	3	2	4

**Практические задания к экзамену**

1. Вычислить  $A^2 - 3A + 2E$ , где  $A = \begin{pmatrix} 3 & 3 & 1 \\ 6 & 0 & -5 \\ 2 & -4 & 2 \end{pmatrix}$

2. Решить уравнение  $\begin{vmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 5 & x & -2 \\ 3 & 2x & -1 \end{vmatrix} = 0$ .

3. Решить систему линейных уравнений:

$$\begin{cases} 2x - 3y - 5z = 1 \\ 3x + y - 2z = -4 \\ x - 2y + z = 5 \end{cases}$$

4. Найти пределы функций:

а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 5x - 2}{2x^2 - x - 6}$

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 1}{3x^2 + x + 4}$

в)  $\lim_{x \rightarrow 0} x \operatorname{ctg} 4x$

5. Найти производную функции:

$$y = \sqrt{1 + 5 \cos x}$$

$$y = \sin^3 5x \cdot \cos^5 3x$$

$$y = e^{\arccos x}$$

6. Найти интегралы:

$$\int (4x^3 + 6x + 7) dx$$

$$\int \sin^3 x \cdot \cos x dx$$

7. Охарактеризуйте событие, о котором идет речь, как достоверное, невозможное, случайное. Даны два интервала (0; 1) и (6; 9). Из первого интервала выбрали число  $a$ , из второго – число  $c$ . Оказалось, что: а) число  $a$  меньше числа  $c$ ; б) число  $a$  больше числа  $c$ ; в) число  $a + c$  принадлежит интервалу (6; 9); г) число  $a + c$  не принадлежит интервалу (6; 9).

8. Игральный кубик бросают 3 раза подряд. Какова вероятность того, что каждый раз на нем выпадет число очков кратное 2?

9. В хлопке число длинных волокон составляет 80%. Какова вероятность того, что среди взятых наудачу 4 волокон окажется хотя бы одно длинное.

10. ДСВ  $X$  задана законом распределения:

$X$	-2	0	4	5
$p$	0,3	0,4	0,1	0,2

Найти  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ . Построить многоугольник распределения.

11. Дан ряд чисел: 2, 6, 4, 7, 8, 5, 7, 7, 8, 4, 10, 5, 6, 7, 7. Найти среднее, размах, моду, медиану. Составить статистический ряд частот.

### **Вопросы к экзамену по дисциплине «Математика»**

1. Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами: сложение матриц, умножение матрицы на число, произведение матриц.

2. Определители второго и третьего порядка. Свойства определителей.

3. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам какого-либо ряда. Понятие об определителе  $n$ -го порядка.

4. Вырожденная матрица, невырожденная матрица. Обратная матрица. Методы вычисления обратной матрицы: метод присоединенной матрицы, метод элементарных преобразований.

5. Ранг матрицы. Методы вычисления ранга матрицы: метод окаймляющих миноров, метод элементарных преобразований.

6. Системы линейных уравнений. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений. Совместные и несовместные системы. Определенные и неопределенные системы.

7. Система  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Формулы Крамера.

8. Матричная запись системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений в матричной форме.

9. Решение произвольных систем. Теорема Кронекера-Капелли. Исследование совместности систем линейных уравнений. Метод Жордана-Гаусса.

10. Понятие множества. Способы задания множеств. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнение множеств. Декартово произведение множеств. Универсальное множество. Диаграммы Эйлера-Венна.

11. Правило умножения, правило сложения. Формулы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.

12. Понятие функции. Способы задания функции. Область определения и множество значений функции. Классификация функций. График функции. Простейшие элементарные функции.

13. Предел функции. Теоремы о пределах. Два замечательных предела.

14. Приращение аргумента и функции. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Действия над непрерывными функциями.
15. Производная функции, ее геометрический смысл.
16. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций.
17. Дифференцирование сложных функций; дифференцирование функций заданных параметрически; дифференцирование неявных функций; логарифмическое дифференцирование.
18. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Дифференциал суммы, произведения, частного.
19. Правило Лопиталья для раскрытия неопределенностей.
20. Применение производной к исследованию функций. Схема исследования функций и построение графиков.
21. Возрастание и убывание функции. Экстремум функции. Необходимые условия экстремума. Достаточные признаки существования экстремума.
22. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба.
23. Асимптоты: вертикальные, горизонтальные, наклонные.
24. Наименьшее и наибольшее значения функции на отрезке.
25. Первообразная. Неопределенный интеграл. Геометрический смысл неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла.
26. Таблица основных интегралов.
27. Основные приемы интегрирования: непосредственное интегрирование; метод замены переменной, метод подстановки; интегрирование по частям.
28. Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.
29. Формула Ньютона-Лейбница.
30. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.
31. Предмет теории вероятностей.
32. Событие. Элементарные события, составные события. Противоположное событие. Достоверное и невозможное события. Совместные и несовместные события.
33. Вероятность. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.
34. Сумма событий. Вероятность суммы событий.
35. Произведение событий. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Вероятность произведения событий.
36. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

37. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступлений события.

38. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины (определения, примеры).

39. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Многоугольник распределения.

40. Биномиальное распределение.

41. Распределение Пуассона.

42. Геометрическое распределение.

43. Гипергеометрическое распределение.

44. Математические операции над случайными величинами.

45. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания.

46. Дисперсия дискретной случайной величины. Формула для вычисления дисперсии. Свойства дисперсии.

47. Непрерывные случайные величины. Интегральная функция распределения, ее свойства.

48. Непрерывные случайные величины. Дифференциальная функция распределения (плотность распределения), ее свойства.

49. Числовые характеристики непрерывных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия.

50. Нормальное распределение. График нормальной кривой. Вероятность попадания нормальной величины в заданный интервал. Вероятность отклонения нормальной случайной величины от ее среднего значения. Правило трех сигм. Центральная предельная теорема.

51. Равномерное распределение. Плотность вероятности равномерного распределения. Функция распределения. Основные числовые характеристики равномерно распределенной величины.

52. Показательное распределение. Плотность вероятности показательного распределения. Функция распределения. Основные числовые характеристики непрерывной случайной величины, имеющей показательное распределение.

53. Предмет математической статистики. Задачи математической статистики.

54. Генеральная совокупность. Выборка. Варианты, частоты, относительные частоты. Вариационный ряд. Статистический ряд частот, относительных частот. Интервальный статистический ряд.

55. Эмпирическая функция распределения. Полигон. Гистограмма.
56. Выборочные среднее, дисперсия; мода, медиана, размах выборки.
57. Статистические оценки. Точечная оценка. Несмещенная точечная оценка. Смещенная точечная оценка. Точечные оценки для средней и дисперсии генеральной совокупности.
58. Интервальные оценки. Доверительный интервал. Интервальные оценки средней и дисперсии нормально распределенной генеральной совокупности.
59. Регрессионный анализ. Уравнение регрессии. Отыскание параметров уравнения регрессии по несгруппированным и сгруппированным данным.
60. Корреляционный анализ. Коэффициент линейной корреляции, его свойства.