

Сибирский институт управления – филиал РАНХиГС  
Факультет государственного и муниципального управления  
Кафедра информатики и математики

УТВЕРЖДЕНА  
решением кафедры информатики и  
математики  
Протокол от «28» июня 2019 г.  
№ 10

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕМАТИКА**

(Б1.Б.11)

не устанавливается

*краткое наименование дисциплины*

по специальности 37.05.02 Психология служебной деятельности  
специализация «Морально-психологическое обеспечение служебной  
деятельности»

квалификация выпускника: Психолог

форма обучения: очная

Год набора - 2020

Новосибирск, 2019 г.

**Автор–составитель:**

Старший преподаватель кафедры информатики и математики Мохнарылова Н.В.

Заведующий кафедрой

информатики и математики доцент, канд. физ.-мат. наук, Рапоцевич Е.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы.....	4
2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО.....	5
3. Содержание и структура дисциплины .....	5
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине .....	8
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	18
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине ...	19
6.1. Основная литература. ....	19
6.2. Дополнительная литература.....	19
7. Материально – техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.....	20

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

1.1. Дисциплина «Математика» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Таблица 1.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-2	способность применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач	ОПК-2.1	Способность применять основные понятия математической статистики при анализе данных.
		ОПК-2.2	Способность применять методы параметрической и непараметрической статистики для обработки данных.

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

Таблица 2.

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
	ОПК-2.1	на уровне знаний: основных понятий математической статистики, и связи между этими понятиями; методов, средств, приемов, алгоритмов, способов решения задач; области применимости предложенных математических и статистических методов.
		на уровне умений: использовать методы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики для решения прикладных задач.
	ОПК-2.2	на уровне знаний: области применимости предложенных математических и статистических методов.
		на уровне умений: осуществлять обработку и анализ данных при решении различных профессиональных задач; анализировать и грамотно формулировать выводы и предложения результата своей профессиональной деятельности.

на уровне навыков: владения математическим аппаратом.
--

## 2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

### Место дисциплины

Дисциплина «Математика» (Б1.Б.12) изучается студентами на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Освоение дисциплины опирается на минимально необходимый объем теоретических знаний в области математики, а также на приобретенные ранее умения и навыки основ логического, алгоритмического и математического мышления.

### Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем 76 ч. (из них занятий лекционного типа 28 ч., практических занятий – 24 ч., лабораторных занятий – 24 ч.) и 41 ч. приходится на самостоятельную работу обучающихся.

Форма промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом – зачет (1 семестр), экзамен (2 семестр).

## 3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			л	лр	пз	КСР		
<i>Очная форма обучения</i>								
<b>Раздел 1</b>	<b>Дискретная математика</b>							
Тема 1.1	Основы математической логики		2		2		4	Устный опрос 1
Тема 1.2	Графы		2		2		4	
Тема 1.3	Элементы теории множеств		2	2			2	Практическое задание 1
<b>Раздел 2</b>	<b>Элементы математического анализа</b>							
Тема 2.1	Числовые последовательности		4	2	2		4	Практическое задание 2
Тема 2.2	Непрерывность функций		2		2		2	
Тема 2.3	Производная		2		2		4	Практическое

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.					Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					СР
			л	лр	пз	КСР		
Тема 2.4	Исследование поведения функций		2	4			4	задание 3
Тема 2.5	Интегрирование		4		2		4	Практическое задание 4
<b>Раздел 3</b>	<b>Матрицы и системы уравнений</b>							
Тема 3.1.	Матрицы и определители		4	2	2		2	Практическое задание 5
Тема 3.2.	Системы линейных алгебраических уравнений		4	4			4	
Промежуточная аттестация								Зачет
Всего:			28	14	14		34	
<b>Раздел 4</b>	<b>Теория вероятностей</b>							
Тема 4.1	Элементы комбинаторики			2	2		2	Устный опрос 2
Тема 4.2	Случайные события и их вероятности			2	2		2	
Тема 4.3	Случайные величины и их вероятности				2			
Тема 4.4	Предельные теоремы теории вероятностей			2				
<b>Раздел 5</b>	<b>Элементы математической статистики</b>							
Тема 5.1	Статистическое оценивание. Статистические методы обработки экспериментальных данных			2	2		3	Практическое задание 7
Тема 5.2	Проверка статистических гипотез			2	2			Практическое задание 8
Тема 5.3	Параметрические и непараметрические методы							
Промежуточная аттестация							27	Экзамен
Всего:				10	10		7	
Всего по курсу:		144	28	24	24		68	

## **Содержание дисциплины**

### **Раздел 1. Дискретная математика**

#### *Тема 1.1. Основы математической логики*

Необходимое и достаточное условие. Прямая и обратная теоремы. Символы математической логики, их использование. Формулы сокращенного умножения. Логика высказываний. Логические операции. Логические формулы. Нормальные формы логических выражений. Приложения логики высказываний для решения текстовых задач.

#### *Тема 1.2. Теория графов*

Основные понятия теории графов. Определение сети. Сетевые модели. Прикладные задачи и алгоритмы анализа графов.

#### *Тема 1.3. Элементы теории множеств*

Множества и операции над ними. Числовые множества. Элементарные функции. Область определения функции.

### **Раздел 2. Элементы математического анализа**

#### *Тема 2.1. Числовые последовательности*

Числовые последовательности. Предел последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Методы нахождения пределов последовательностей.

#### *Тема 2.2. Непрерывность функций*

Понятия отображения и функций. Область значений и область определений. Предел функции. Способы нахождения пределов функций. Методы раскрытия неопределенностей. Непрерывность функций. Классификация разрывов. Свойства непрерывных функций.

#### *Тема 2.3. Производная*

Определение производной. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Основные теоремы дифференциального исчисления. Производные высших порядков.

#### *Тема 2.4. Исследование поведения функций*

Возрастание и убывание функций. Экстремумы функций и их классификация. Выпуклость функций. Общая схема исследования поведения функций.

#### *Тема 2.5. Интегрирование*

Неопределенный интеграл. Способы вычисления неопределенных интегралов. Определенный интеграл. Вычисление площадей фигур.

### **Раздел 3. Матрицы и системы уравнений**

#### *Тема 3.1. Матрицы и определители*

Матрицы и операции над ними. Обратная матрица. Ранг матрицы. Определители, вычисление и свойства определителей. Определители высших порядков.

#### *Тема 3.2. Системы линейных алгебраических уравнений*

Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса решения систем уравнений. Понятие совместности. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем однородных уравнений. Решение систем с неквадратными матрицами. Метод Крамера решения систем уравнений.

### **Раздел 4. Теория вероятностей**

#### *Тема 4.1. Элементы комбинаторики*

Пары и комбинации. Комбинаторные формулы. Бином Ньютона.

#### *Тема 4.2. Случайные события и их вероятности*

Классическое определение вероятности. Вероятностное пространство. Элементарные и составные события. Достоверные, невозможные, противоположные и несовместные события. Операции над событиями. Условная вероятность. Теоремы сложения и

умножения вероятности событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли.

#### *Тема 4.3. Случайные величины и их вероятности*

Случайные величины. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Функция распределения и ее свойства. Равномерное распределение. Числовые характеристики случайных величин. Схема Бернулли. Последовательность испытаний. Биномиальное распределение. Нормальное распределение. Функция Лапласа.  $\chi^2$ -распределение. Распределение Стьюдента. Статистические таблицы.

#### *Тема 4.4. Предельные теоремы теории вероятностей*

Неравенства Чебышева. Теорема Чебышева. Центральная предельная теорема.

### **Раздел 5. Математическая статистика**

#### *Тема 5.1. Статистическое оценивание. Статистические методы обработки экспериментальных данных*

Постановка задачи математической статистики. Основные понятия математической статистики. Основные характеристики. Понятие статистического оценивания. Точечные оценки и их свойства. Интервальные оценки. Доверительные интервалы и доверительная вероятность. Квантили нормального распределения, распределения  $\chi^2$  и t-распределения Стьюдента.

#### *Тема 5.2. Проверка статистических гипотез*

Общая постановка задачи. Ошибки первого и второго рода. Критерий проверки. Критическая область. Общая схема проверки гипотез.

#### *Тема 5.3. Параметрические и непараметрические методы*

Проверка гипотезы о виде распределения. Критерии согласия. Проверка гипотезы о математическом ожидании при известной и неизвестной дисперсии и различных альтернативных гипотезах. Проверка гипотез о дисперсии.

## **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 «Математика» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

- при проведении занятий лекционного типа - устные ответы на вопросы;
- при проведении занятий практического типа, лабораторных работ - письменное решение задач.

4.1.2. Зачет проводится в форме письменной контрольной работы. Экзамен проводится в форме устного собеседования по вопросам и письменного решения задач билета.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

*Типовые вопросы и задания по темам 1.1-1.2.  
«Основы математической логики. Теория графов»  
(устный опрос 1)*

1. Сформулируйте прямую и обратную теоремы математической логики. Какие существуют символы математической логики, где их используют?
2. Какие формулы сокращенного умножения существуют в математической логике?
3. Приведите пример логических операций. Какие логические формулы вы знаете? Какие формы называются нормальными формами логических выражений?
4. Дайте определения основных понятий теории графов. Что такое сеть?



5. Какие сетевые модели существуют? Приведите алгоритм анализа графов.

*Типовые практические задания по теме 1.3. «Элементы теории множеств»*  
(практическое задание 1)

1. Найти  $A \cup B$ ,  $A \cap B$ ,  $A \setminus B$ ,  $B \setminus A$ ,  $A \times B$ . Если множество  $A$  – множество простых чисел  $x$ ,  $1 \leq x < 11$ . Множество  $B$  – множество целых чисел из  $(2; 6]$ .

2. В группе из 100 туристов 60 знают французский язык, 45 – немецкий, 33 – оба языка. Сколько туристов в группе не знают ни английского, ни французского языка?

3. Указать область определения для функции  
а)  $y = \frac{1}{x^2 - 1}$ ; б)  $y = \sqrt{x-1} + 2\sqrt{1-x} + \sqrt{x^2 + 1}$

*Типовые практические задания по темам 2.1.-2.2. «Числовые последовательности. Непрерывность функций»*  
(практическое задание 2)

Вычислить предел

1)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n+1)^2 - (n+1)^2}{n^2 + n + 1}$ ; 2)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1+2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}$ ; 3)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{1 - x^2}$ ; 3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 - 5x}{\sin 3x}$

Исследовать функцию на непрерывность и установить характер точек разрыва

1)  $y = \begin{cases} x-1, & x \leq 0 \\ x^2 + 2x, & 0 < x \leq 2 \\ 3, & x > 2 \end{cases}$       2)  $y = \frac{1}{9 - x^2}$

*Типовые практические задания по теме 2.3. «Производная»*  
(практическое задание 3)

Найти производную

1)  $y = (2\sqrt{x} - 4\ln(2 + \sqrt{x}))$ ; 2)  $y = \frac{3x^2 + 2x - 1}{x - 4}$ ; 3)  $y = e^{5x} \cos(2x + 1)$ .

Найти экстремальные точки функции  $y = (x - 2)^5$ .

Определить промежутки возрастания и убывания функции

а)  $y = 3x^2 - 6x + 12$ ; б)  $y = e^{-(x-2)}$ ; в)  $y = |x - 1|$

Вычислить производные до второго порядка для функции  $y = \frac{3x^2 - 7}{2x + 1}$

Найти дифференциалы следующих функций:

а)  $y = (3x^2 - 6x + 12) \ln x$ ; б)  $y = e^{-(x-2)} + \sin x \ln 5x$ ; в)  $y = \frac{1 - \operatorname{tg} x}{\sqrt{x}}$ .

*Типовые практические задания по темам 2.4.-2.5. «Исследование поведения функций. Интегрирование»*  
(практическое задание 4)

Провести исследование функции и построить эскиз ее графика  $y = 2x - 3\sqrt[3]{x^2}$

Вычислить интегралы:

1)  $\int \frac{4}{\sqrt{16 - x^2}} dx$ ; 2)  $\int 4x \sin(8\pi x) dx$ ; 3)  $\int_0^1 \frac{\operatorname{arctg} x}{x^2 + 1} dx$ ; 4)  $\int_1^2 \frac{x^5 - x^3 + 1}{x^2} dx$ ; 5\*)  $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^5}$

Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -x^2 - 2x + 3$ ,  $y = x - 1$

*Типовые практические задания по темам 3.1.-3.2. «Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений»*

(практическое задание 5)

1. Решить первую систему методом Гаусса, а вторую – методом Крамера.

$$\begin{cases} 5x - 5y + 4z = 3, \\ 3x - 3y + 2z = 2, \\ 4x - 5y + 2z = 1. \end{cases} \quad \begin{cases} 4x - 3y + 2z = -4, \\ 6x - 2y + 3z = -1, \\ 5x - 3y + 2z = -3. \end{cases}$$

2. Вычислить определитель используя элементарные преобразования и разложение по третьему столбцу для определителей 3-го и 4-го порядка.

$$\begin{vmatrix} 2 & 4 & 1 & 2 \\ 7 & 2 & 2 & 1 \\ 3 & 2 & 0 & 8 \\ 2 & 1 & 3 & 4 \end{vmatrix}$$

3. Вычислить AC и  $B^{-1}$ , где

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 8 & -5 \\ -7 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 6 \\ 6 & 1 & 2 \\ 5 & 2 & 1 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 3 \\ 8 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

*Типовые вопросы и задания по темам 4.1-4.2. «Элементы комбинаторики.*

*Случайные события и их вероятности»*

(устный опрос 2)

1. Сколько наборов букв можно получить, переставляя буквы в слове «КОМБИНАТОРИКА»?
2. Какая комбинация называется размещением, сочетанием, перестановкой? Приведите примеры.
3. Какое событие называется случайным? Приведите пример.
4. Какие события называются совместными, зависимыми?
5. Дайте определение вероятности события, условной вероятности.
6. Сформулируйте теоремы сложения и умножения вероятностей.
7. Запишите формулы Байеса, Бернулли для вычисления вероятности событий.

*Типовые практические задания по темам 4.3.-4.4. «Случайные величины и их вероятности. Предельные теоремы теории вероятностей»*

(практическое задание 6)

1. Составить закон распределения числа карт красных мастей среди пяти взятых наугад из колоды карт. Построить многоугольник распределения. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины.
2. Математическое ожидание случайной величины, распределенной по нормальному закону, равно 33, а среднеквадратичное отклонение – 3. Найти вероятность того, что случайная величина примет значение из интервала (34; 38).
3. Дневная добыча угля в некоторой шахте распределена по нормальному закону с математическим ожиданием 785 т и стандартным отклонением 60 т. Найдите вероятность того, что в определенный день будут добыты, по крайней мере, 800 т угля. Определите долю рабочих дней, в которые будет добыто от 750 т до 850 т угля. Найдите вероятность того, что в данный день добыча угля окажется ниже 665 т.
4. Билет для зачета содержит пять вопросов, к каждому из которых приведены четыре возможных ответа (правильный ответ только один). Предположим, что студент выбирает ответы среди предложенных наугад. Случайная величина  $\xi$  – количество правильных

ответов, угаданных студентом. Какова вероятность того, что он ответит правильно не менее, чем на четыре вопроса?

*Типовые практические задания по теме 5.1. «Статистическое оценивание. Статистические методы обработки экспериментальных данных»*  
(практическое задание 7)

1. Имеются следующие данные об успеваемости студентов в летнюю сессию по определенному предмету: 5, 4, 3, 2, 4, 4, 3, 5, 5, 4, 5, 5, 4, 3, 5, 5, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 4, 3, 2. Постройте графическое изображение и закон распределения студентов по баллам оценок, полученных в сессию. Определите моду и медиану вариационного ряда.

2. Приведены данные о среднем количестве страниц текста в рефератах по информатике, подготовленных студентами в отдельно рассматриваемой группе:

13.9; 12.5; 13.2; 6.4; 11.7; 11.8;  
11.3; 11.5; 15.1; 11.3; 10.5; 10.6;  
10.3; 11.0; 10.7; 8.3; 9.7; 10.3; 15.1.

Для этих данных необходимо составить интервальный ряд распределения и изобразить его графически. Определите модальное и медианное значение.

3. Имеются данные о посевной площади, урожайности и валовом сборе в 2-х районах области зерновых культур:

№ совхоза	Первый район		Второй район	
	Валовый сбор, ц	Урожайность, ц/га	Урожайность, ц/га	Посевная площадь, га
1	6300	32	31	300
2	6500	27	28	340

Определите среднюю урожайность зерновых в каждом из районов области.

4. По заданному значению среднего квадратичного отклонения нормально распределенной случайной величины  $\sigma = 9$ , с выборочным средним  $\bar{x} = 18,31$  и по выборки из 49 элементов построить доверительный интервал для среднего выборочного с заданной надежностью 0,95.

5. По результатам измерения контролируемого размера у 10 деталей, случайно выбранных из партии, была получена выборочная дисперсия 20,5 мм. Найти с вероятностью 0,95 доверительный интервал для дисперсии.

*Типовые практические задания по темам 5.2.-5.3. «Проверка статистических гипотез. Параметрические и непараметрические методы»*  
(практическое задание 8)

1. Ниже приведены данные о фактических объемах сбыта (в условных единицах) в пяти районах города:

Район	1	2	3	4	5
Фактический объем сбыта	110	130	70	90	100

Согласуются ли эти результаты с предположением о том, что сбыт продукции в этих районах должен быть одинаковым? (Принять  $\alpha = 0,01$ ).

2. В колледже собраны данные о числе пропущенных часов по неважительной причине студентами первого курса:

Число пропусков	0	1	2	3	4	5
Число студентов	10	27	25	28	30	17

Постройте многоугольник распределения. Найдите среднее число пропущенных часов, выборочную дисперсию и выборочное среднеквадратичное отклонение. Что можно сказать о законе распределения? Как можно проверить это утверждение?

3. На уровне значимости 5% проверить гипотезу о совпадении распределений, представленных в таблице.

X	0	1	2	3	4
N	6	18	11	7	4
N*	7	20	9	9	1

4. Дана следующая выборка:

1	2	0	4	2
0	3	1	2	1
4	2	0	3	1
1	0	1	2	5
1	1	4	2	3
2	2	7	3	0

Сравнить выборочное распределение с распределением Пуассона на уровне значимости 10%

#### 4.3. Оценочные средства промежуточной аттестации.

Таблица 1.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-2	способность применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач	ОПК-2.1	Способность применять основные понятия математической статистики при анализе данных.
		ОПК-2.2	Способность применять методы параметрической и непараметрической статистики для обработки данных.

Экзамен (4 - балльная шкала)	Зачет	Критерии оценки
2	Не зачтено	Компетенции, предусмотренные образовательной программой, не сформированы. Студент демонстрирует недостаточный уровень усвоения понятийного аппарата, неспособность использовать инструментарий дискретной математики, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей, математической статистики при решении задач. Показывает наличие фрагментарных знаний в рамках вопроса.
3		Компетенции, предусмотренные образовательной программой, сформированы на минимальном уровне. Студент частично пользуется аппаратом дифференциального исчисления для исследования поведения произвольной вещественной функции, отчасти владеет терминологией линейной алгебры, дискретной математики. Ориентируется в основных распределениях дискретных и непрерывных случайных величин. Вычисляет производные, пределы, дифференциалы элементарных функций. неопределенные, определенные интегралы от табличных функций. Решает системы неоднородных уравнений небольшой размерности, некоторые типовые задачи на вычисление вероятности события. Допускает ошибки при вычислении значений. Дает не полную оценку данных эмпирического исследования. Формулирует теоретический вопрос без использования практических примеров.
4	Зачтено	Компетенции, предусмотренные образовательной программой, сформированы достаточно. Студент пользуется аппаратом дискретной математики, дифференциального исчисления для исследования поведения произвольной вещественной функции, аппаратом интегрального исчисления для решения типовых задач, аппаратом векторно-матричной алгебры, аппаратом проверки статистических гипотез. Правильно производит вычисления производных, пределов, дифференциалов сложных функций, неопределенных, определенных интегралов достаточно сложных вещественных функций. Решает системы неоднородных уравнений небольшой размерности, типовые задачи на вычисление вероятности события, на исследование эмпирических распределений, построение точечных и интервальных оценок. Ориентируется в основных распределениях дискретных и непрерывных случайных величин. Дает оценку корреляционного, дисперсионного и регрессионного анализа данных. Компетентно использует математический язык для описания социальных зависимостей, применяет современный математический аппарат для решения профессиональных задач. Четко выражает свои мысли.
5		Компетенции, предусмотренные образовательной программой, сформированы на высоком уровне. Студент свободно пользуется аппаратом дискретной математики, дифференциального исчисления для исследования поведения произвольной вещественной функции, аппаратом интегрального исчисления для решения практических задач, аппаратом векторно-матричной алгебры, аппаратом проверки статистических гипотез. Правильно производит вычисления

Экзамен (4 - балльная шкала)	Зачет	Критерии оценки
		производных, пределов, дифференциалов сложных функций, неопределенных, определенных интегралов сложных вещественных функций. Без затруднений решает системы неоднородных уравнений небольшой размерности, типовые задачи на исследование эмпирических распределений, построение точечных и интервальных оценок. Имеет полное представление о методах математической статистики и грамотно использует ее терминологию. Дает адекватную оценку корреляционного, дисперсионного анализа данных. Проводит полные исследования функциональных и корреляционных зависимостей. Компетентно использует математический язык для описания зависимостей, применяет современный математический аппарат для решения профессиональных задач. Четко выражает свои мысли. Раскрывает теоретический вопрос с использованием практических примеров.

*Вопросы и задания для подготовки к экзамену*

*Раздел 1 Дискретная математика*

1. Дайте определение понятия «множества». Что является объединением, пересечением и дополнением множеств? Приведите пример числовых множеств.
2. Дайте определение понятиям «граф» и «подграф». Какие виды графа существуют?
3. Дайте определение понятиям «орграф», «матрицы инцидентности», «матрицы смежности».
4. Что такое «сеть», «сетевая модель»?
5. Каков алгоритм решения задачи о нахождении кратчайшего пути?
6. Сформулируйте необходимое и достаточное условие, прямую и обратную теоремы.
7. Что является высказыванием? Какие виды высказываний существуют? Приведите пример высказывательных форм.
8. Какие логические операции существуют? Сформулируйте законы де Моргана.

*Раздел 3. Матрицы и системы уравнений*

1. Какая матрица называется транспонированной, какие матрицы называются равными? Как происходит умножение двух матриц, сложение матриц, умножение матриц на число?
2. Дайте определение определителя квадратной матрицы второго и третьего порядка. Назовите способы вычисления определителей третьего порядка. Перечислите свойства определителей матрицы.
3. Какая матрица является обратной? Какое условие существования обратной матрицы? Приведите алгоритм вычисления обратной матрицы для матрицы порядка  $2 \times 2$  и  $3 \times 3$ .
4. Дайте определение минора  $k$ -го порядка, определение ранга матрицы. Как вычисляется ранг матрицы?
5. Дайте определение системы линейных алгебраических уравнений. Приведите пример записи системы в матричном виде. Какая матрица называется расширенной матрицей системы?
6. В чем заключается метод Крамера для решения систем алгебраических уравнений порядка  $3 \times 3$ ?
7. В чем заключается метод последовательного исключения неизвестных (метод Гаусса)?
8. Какие системы алгебраических уравнений называются совместными и несовместными? Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли.

## *Раздел 2. Элементы математического анализа*

1. Дайте определение понятия множества. Объединение, пересечение и дополнение множеств. Приведите примеры.
2. Что называется функцией? Какие способы задания функций существуют? Что является областью определения и областью значения функции?
3. Что является числовой последовательностью? Возрастающие и убывающие числовые последовательности. Приведите пример.
4. Дайте определение предела числовой последовательности. Какими свойствами обладает предел?
5. Какие переменные называются бесконечно малыми и бесконечно большими?
6. Что является пределом функции? Перечислите свойства предела функции.
7. Какие пределы называются замечательными?
8. Какие существуют способы раскрытия неопределенностей вида  $0/0$ ?
9. Какие существуют способы раскрытия неопределенностей вида  $\infty / \infty$ ?
10. Дайте определение понятия предела функции слева и справа. Какие разрывы являются разрывами 1-го и 2-го рода?
11. Какая функция называется непрерывной?
12. Назовите общий алгоритм исследования поведения непрерывной функции.
13. Дайте определение производной функции. Какова геометрическая интерпретация производной?
14. Как определяется производная суммы, произведения и отношения функций?
15. Как находится производная сложной функции?
16. Когда происходит возрастание и убывание функции?
17. Какая функция называется выпуклой?
18. Дайте определение дифференциала. Какой его геометрический смысл?
19. Сформулируйте теорему Ролля о существовании экстремальной точки.
20. Сформулируйте теорему Лагранжа о конечном приращении.
21. Сформулируйте теорему Коши.
22. В чем заключается правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей?
23. Сформулируйте необходимый признак экстремума (теорема Ферма).
26. Какие производные называются производными высшего порядка?
27. Дайте определение первообразной и перечислите ее свойства.
28. Дайте определение неопределенного интеграла и перечислите его свойства.
29. Расскажите о методе замены переменных в неопределенном интеграле.
30. Приведите формулу интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
31. Дайте определение определенного интеграла. Каков геометрический смысл определенного интеграла?
32. Приведите формулу Ньютона-Лейбница.
33. Расскажите о методе замены переменных в определенном интеграле
34. Приведите формулу интегрирования по частям в определенном интеграле.

## *Разделы 4, 5 Теория вероятностей. Математическая статистика*

1. Какая выборка называется выборкой с возвращением, выборкой без возвращения?
2. Дайте определение понятиям размещения, перестановки, сочетания.
3. Какое пространство является пространством элементарных событий? Какие события элементарные, составные?
4. Как определяется равенство, сумма, произведение и разность событий?
5. Какие события несовместные, совместные?
6. Какие события достоверные, противоположные? Приведите иллюстрацию с помощью диаграмм Венна-Эйлера.
7. Дайте определение вероятного пространства и определение вероятности в дискретном пространстве.

8. Сформулируйте теорему сложения вероятностей для несовместных и совместных событий.
9. Дайте определение понятия условной вероятности.
10. Сформулируйте теорему умножения вероятностей.
11. Какие события называются независимыми, зависимыми?
12. Приведите формулу полной вероятности.
13. Приведите формулу Байеса.
14. Приведите схему испытаний Бернулли.
15. Дайте определение дискретной случайной величины и назовите способы ее задания.
16. Какие действия над дискретными случайными величинами можно производить?
17. Дайте определение математического ожидания дискретной случайной величины и назовите его свойства.
18. Дайте определение дисперсии дискретной случайной величины и назовите ее свойства.
19. Какое распределение называется биномиальным распределением? (схема независимых испытаний Бернулли). Как происходит вычисление математического ожидания и дисперсии?
20. Какое распределение называется распределением Пуассона? Как происходит вычисление математического ожидания и дисперсии?
21. Дайте определение и назовите основные свойства (интегральной) функции распределения.
22. Дайте определение непрерывной случайной величины.
23. Дайте определение и назовите основные свойства дифференциальной функции распределения (плотности вероятности) непрерывной случайной величины. Какая связь дифференциальной функции распределения с интегральной функцией распределения?
24. Какое распределение называется равномерным распределением? Приведите дифференциальную и интегральную функции распределения и их графики. Назовите параметры равномерного распределения. Как происходит вычисление математического ожидания и дисперсии?
25. Какое распределение называется нормальным распределением? Приведите дифференциальную и интегральную функции нормального распределения. Назовите параметры нормального распределения и их связь с математическим ожиданием и дисперсией.
26. Что называется выборкой и генеральной совокупностью? Какие существуют способы представления выборки?
27. Какие ряды называются вариационными и статистическими?
28. Дайте определение понятиям: частота, относительная частота, размах выборки, мода, медиана, выборочное среднее и выборочная дисперсия.
29. Дайте определение понятия эмпирическая функция распределения (функция накопленных частот).
30. Какое графическое представление выборки существует? (полигон и гистограмма).
31. Дайте определение точечных и интервальных оценок параметров. Назовите основные свойства оценок на примере оценки математического ожидания.
32. Дайте определение понятия доверительного интервала. Назовите основные типы задач на интервальные оценки.
33. Как определяется интервальная оценка математического ожидания нормально распределенной генеральной совокупности при неизвестной дисперсии?
34. Как определяется интервальная оценка дисперсии нормально распределенной генеральной совокупности при неизвестном математическом ожидании?
35. Назовите общую постановку и схему проверки параметрической статистической гипотезы.
36. В чем заключаются ошибки первого и второго рода при проверке гипотез?



37. Проверка гипотезы о математическом ожидании нормально распределенной генеральной совокупности при неизвестной дисперсии. Приведите пример.
38. Проверка гипотезы о дисперсии нормально распределенной генеральной совокупности при неизвестном математическом ожидании. Приведите пример.
39. Проверка гипотезы о законе распределения. Критерий согласия Х<sup>2</sup>- Пирсона. Приведите пример.

#### Типовые практические задания

1. Решить систему уравнений
2. Вычислить определитель
3. Выполнить операции над матрицами
4. Вычислить предел функции
5. Найти производную функции
6. Исследовать функцию и построить эскиз графика функции
7. Вычислить неопределенный/определенный интеграл
8. Найти площадь фигуры
9. Вычислить вероятность события
10. Записать закон распределения случайной величины, построить его графическое изображение
11. Найти точечные и интервальные оценки математического ожидания и дисперсии с заданной вероятностью
12. Проверить гипотезу

#### Типовые задания контрольной работы

- 1) Пусть  $A = \{x \in R : |x - 2| \leq 1\}$ ,  $B = \{x \in R : |x| < 3\}$ . Записать множества  $A \cup B$ ,  $B \cap A$ ,  $A \setminus B$ ,  $B \setminus A$ ,  $\bar{A}$ ,  $\bar{B}$

- 2) Вычислить предел  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n+1)^2 - (n+1)^2}{n^2 + n + 1}$

- 3) Провести исследование функции и построить эскиз ее графика  $y = \frac{x^3 - 4}{x^2}$

- 4) Вычислить интеграл  $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \frac{\sin^2 x}{\cos x} dx$

- 5) Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 10 \\ 3x_1 + 7x_2 + 4x_3 = 3 \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 3 \end{cases}$$

- 6) Вычислить матрицу  $A^2 + BC$

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

- 7) Построить таблицу истинности для формулы  $(b \rightarrow (a \wedge b))$

#### 4.4. Методические материалы промежуточной аттестации.

Зачет по дисциплине выставляется по результатам выполнения заданий контрольной работы. Контрольная работа выполняется студентами в учебной аудитории и содержит задания по всем разделам дисциплины. Оценка работы выставляется по двухбалльной шкале (зачет/незачет). Основанием для «зачета» служит правильное выполнение (51% -

100%) заданий контрольной работы. В случае получения отметки «не зачтено» студенту назначается дополнительное время для повторной сдачи работы и устного собеседования по определениям, понятиям и основным формулам.

Экзамен по дисциплине сдается по билетам. Билет состоит из теоретической и практической частей. Теоретическая часть (вопросы) проверяет знания основных понятий, определений, теорем и формул. Практическая часть состоит из решения заданий, которая позволяет проверить не только умения, но и навыки применения знаний по математике. При отработке навыков решения экзаменационных задач, студенту следует обратить внимание на разобранные решения типовых практических заданий. Экзамен проводится в соответствии с расписанием экзаменационной сессии. Для подготовки на ответ по вопросам и заданиям билета студенту дается время (30-40 минут). Ответы на вопросы должны быть полными с приведением примеров. В ходе устного собеседования преподаватель может задавать студенту уточняющие или наводящие вопросы.

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

Изучение дисциплины «Математика» состоит в последовательном освоении пяти разделов. В ходе лекционных занятий студенту рекомендуется сделать конспект, в котором отражаются ключевые моменты тем, а так же самостоятельно изучить соответствующую литературу по каждому разделу.

При подготовке к практическим, лабораторным занятиям необходимо изучить лекционный материал, особое внимание уделять изучению определений, применению условных обозначений величин, теорем, формул для расчета показателей, в случае необходимости сделать памятку. Практические задания по дисциплине сводятся к выполнению математических операций, которые требуют аккуратности и внимательности. Студентам задается домашнее задание, которое необходимо выполнять регулярно. В качестве домашнего задания студенту предлагается ответить на вопросы в устной или письменной форме и решить задачи по изученной теме. Кроме этого рекомендуется самостоятельно решать типовые задачи, анализировать полученные результаты.

#### *Методические рекомендации по выполнению практических заданий.*

Для достижения положительного результата при выполнении практического задания, студенту рекомендуется внимательно изучить тему. В достаточной мере освоенный теоретический лекционный материал, навыки практических занятий, усвоение необходимых закономерностей и аналогий, выполнение самостоятельной работы позволяют получить правильное решение задач. Целесообразно в конспектах выделять цветом основные формулы и законы разделов математики, которые понадобятся при выполнении заданий. Выполнение практических заданий следует начинать с анализа и определения типа задачи. При самостоятельной подготовке выбрать соответствующий алгоритм решения заданий помогут разобранные примеры типовых задач в учебном пособии и методических рекомендациях по дисциплине «Математика». Ответы на задания должны быть подробно обоснованы и логически выдержаны.

#### *Методические рекомендации по подготовке к устному опросу.*

Устные опросы на занятиях проводятся систематически, что способствует систематизации и более глубокого усвоения пройденного материала. Для этого необходимо ознакомиться с рекомендуемой литературой по теме, выделить ключевые моменты (определения, формулы и т.п.), возможно сделать конспект учебного материала.

#### *Методические рекомендации по выполнению практических заданий.*

Для достижения положительного результата при выполнении практического задания, студенту рекомендуется внимательно изучить задание. В достаточной мере освоенный

теоретический лекционный материал, навыки практических занятий, усвоение необходимых закономерностей и аналогий, выполнение самостоятельной работы позволяют получить правильное решение задач. Целесообразно в конспектах выделять цветом основные формулы и законы разделов математики, которые понадобятся при выполнении заданий. Перед выполнением практической работы (задания) преподаватель проводит разбор типовых задач, выносимых на самостоятельную работу. Практическое задание выполняется студентом самостоятельно, в соответствии с предложенным ему вариантом (типом). Работа должна быть выполнена аккуратно и грамотно рукописным текстом. Выполнение практических заданий следует начинать с анализа и определения типа задачи. При самостоятельной подготовке выбрать соответствующий алгоритм решения заданий помогут разобранные примеры типовых задач в учебном пособии и методических рекомендациях по дисциплине «Математика». Ответы на задания должны быть подробно обоснованы и логически выдержаны. В случае получения отметки «не зачтено» студенту назначается дополнительное время для устранения ошибок по заданиям практической работы.

## **6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **6.1. Основная литература.**

1. Ахтямов, А.М. Математика для социологов и экономистов: Учеб. пособие / А. М. Ахтямов. - М. : Физматлит, 2004. - 464 с.

2. Высшая математика для экономического бакалавриата: учеб. и практикум : учеб. для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 909 с.

3. Ахтямов, А.М. Математика для социологов и экономистов : учебное пособие / А.М. Ахтямов. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Физматлит, 2008. - 464 с. - ISBN 978-5-9221-0919-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82271> (14.06.2017).

4. Грес, П.В. Математика для бакалавров: Универсальный курс для студентов гуманитарных направлений : учебное пособие / П.В. Грес. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Логос, 2013. - 288 с. - ISBN 978-5-98704-751-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233778> (14.06.2017).

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Балдин, К.В. Высшая математика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев ; под ред. К.В. Балдина. - М. : Флинта, 2010. - 360 с. - То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497> (14.06.2017).

2. Высшая математика для экономистов : учебник / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман ; под ред. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 482 с. : граф. - («Золотой фонд российских учебников»). - То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114541> (14.06.2017).

3. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2011. - 403 с.

4. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для бакалавров : учеб. пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - Москва : Юрайт, 2012. - 478 с.

5. Горский, Н.М. Практикум по математической статистике. — Новосибирск: СибАГС, 2004. — 176 с.
6. Грес, П.В. Математика для гуманитариев: Общий курс : учебное пособие / П.В. Грес. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Логос, 2009. - 288 с. - (Новая университетская библиотека). - То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89783> (14.06.2017).
7. Ермолаев, О.Ю. Математическая статистика для психологов : учебник / О. Ю. Ермолаев; Рос. акад. образования. - 3-е изд., испр. - М. : Моск. психол.-социал. ин-т: Флинта, 2004. - 336 с.
8. Ковалева, Л.Ф. Дискретная математика в задачах : учебное пособие [Электронный ресурс] / Л.Ф. Ковалева. - М. : Евразийский открытый институт, 2011. - 142 с. - Доступ из Унив.б-ки ONLINE. - Режим доступа <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93273>, требуется авторизация (дата обращения: 06.04.2016).
9. Кричевец, А.Н. Математика для психологов : учебник / А. Н. Кричевец, Е. В. Шикин, А. Г. Дьячков. - М. : Флинта: Моск. психол.-социал. ин-т, 2003. - 376 с.
10. Кузнецов, С.Б. Математика для юристов: Курс лекций / С. Б. Кузнецов. - Новосибирск: СибАГС, 2001. - 192 с.
11. Максимов, Ю. Д. Курс высшей математики для гуманитарных специальностей/ Ю.Д. Максимов, О. И. Недзвецкий, М. Ф. Романов. — СПб.: Специальная литература, 1999. — 191 с.
12. Туганбаев, А.А. Задачи и упражнения по высшей математике для психологов : учебное пособие / А.А. Туганбаев. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Флинта, 2012. - 322 с. - То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115144> (14.06.2017).
13. Шикин, Е.В. Математические методы и модели в управлении : Учеб. пособие / Е. В. Шикин, А. Г. Чхартишвили ; МГУ им. М.В. Ломоносова. - 2 изд., испр. - М. : Дело, 2002. - 440 с.

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (ауд. № 313, № 315, № 317, № 319, № 321, № 323, № 345):	Экран, компьютер с подключением к локальной сети института, и выходом в Интернет, звуковой усилитель, антиподавитель, мультимедийный проектор, столы аудиторные, стулья, трибуна настольная, доска аудиторная
Компьютерные классы (ауд. № 205, № 206, № 209, № 211, № 213, № 215, № 217, № 276, № 174):	60 компьютеров с подключением к локальной сети института (включая правовые системы) и Интернет, мультимедийный проектор, столы аудиторные, стулья, доски аудиторные, программы: 1С, Правовые системы, Марк- SQL, 2ГИС, Кеттел (кроме 217)
Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Компьютерные классы (ауд. № 207, № 208):	Компьютеры (20 шт.) с подключением к локальной сети института (включая правовые системы) и Интернет, столы аудиторные, стулья, доски аудиторные.
Центр интернет-ресурсов	10 компьютеров с выходом в Интернет,

(ауд. № 201):	<p>автоматизированную библиотечную информационную систему и электронные библиотечные системы: «Университетская библиотека ONLINE», «Электронно-библиотечная система издательства ЛАНЬ», «Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт», «Электронно-библиотечная система IPRbooks», «Университетская Информационная Система РОССИЯ», «Электронная библиотека диссертаций РГБ», «Научная электронная библиотека eLIBRARY», «EBSCO», «SAGE Premier». Система федеральных образовательных порталов «Экономика. Социология. Менеджмент», «Юридическая Россия», Сервер органов государственной власти РФ, Сайт Сибирского Федерального округа и др. Экран, компьютер с подключением к локальной сети филиала и выходом в Интернет, звуковой усилитель, мультимедийный проектор, столы аудиторные, стулья, трибуна, доска аудиторная. Наборы виртуального демонстрационного оборудования, наглядные учебные пособия.</p>
Библиотека (имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет (ауд. № 101, № 102):	Компьютеры с подключением к локальной сети филиала и Интернет, Wi-Fi, столы аудиторные, стулья, Wi-Fi