

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: Министерство образования и науки Российской Федерации

ФИО: Аксенов Сергей Леонидович

Должность: Ректор

Дата подписания: 12.02.2016 09:15

Идентификатор ключа:

159e22ec4edaa8a694913d5c08c0b6671130587da9e1acf845343ffaf5ad101e

Кафедра математики и информационных технологий

Утверждаю  
Декан экономического факультета  
Ю.И. Петренко  
« 12 » февраля 2016 г.



## Рабочая программа дисциплины «МАТЕМАТИКА»

Направление подготовки: **38.03.02 Менеджмент**

Профиль: **Государственное и муниципальное управление**

Квалификация: **Бакалавр**

Факультет **экономический**

Очная и заочная формы обучения



Курск 2016

Рецензенты:

Векленко Василий Иванович, д.э.н., проф. кафедры менеджмента;

Гранкин Владимир Филиппович, д.э.н., проф. кафедры маркетинга

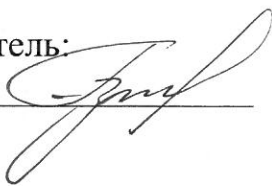
Рабочая программа дисциплины Б1.Б.6 «Математика» [Текст] / сост. В.Н. Бутова; Региональный финансово-экономический институт. – Курск, 2016. –53 с.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 января 2016 г., № 7, с учетом профиля «Государственное и муниципальное управление».

Рабочая программа предназначена для методического обеспечения дисциплины основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент, профиль «Государственное и муниципальное управление».

« 12 » февраля 2016 г.

Составитель:



В.Н. Бутова, кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и информационных технологий РФЭИ

© Бутова В.Н., 2016

© Региональный финансово-экономический институт, 2016

**Лист согласования рабочей программы  
дисциплины «Математика»**

Направление подготовки: 38.03.02 Менеджмент

Профиль: Государственное и муниципальное управление

Квалификация: Бакалавр

Факультет экономический

Очная и заочная формы обучения

2015/2016 учебный год

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры математики и информационных технологий, протокол № 7 от «12» февраля 2016 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  В.Н. Бутова

Составители: \_\_\_\_\_  В.Н. Бутова

**Согласовано:**


Начальник УМУ \_\_\_\_\_

 Ю.В. Кунина, «12» февраля 2016 г.


Заведующий отделом комплектования научной библиотеки \_\_\_\_\_

 О.Н. Новикова, «12» февраля 2016 г.

Председатель методической комиссии по профилю \_\_\_\_\_

 С.А. Никифоров, «12» февраля 2016 г.

**Изменения в рабочей программе  
дисциплины «Математика»  
на 2016 – 2017 уч. год**

Утверждаю  
Декан экономического факультета  
 Ю.И. Петренко  
« 29 » августа 2016 г.

Рабочая программа утверждена без изменений.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры математики и информационных технологий, протокол № 1 от «29» августа 2016 г.

Зав. кафедрой  В.Н. Бутова

**Согласовано:**


Начальник УМУ

 Ю.В. Кунина, «29» августа 2016 г.

Председатель методической комиссии по профилю

 Е.И. Черников, «29» августа 2016 г.

**Изменения в рабочей программе  
дисциплины «Математика»  
на 2017 – 2018 уч. год**

Утверждаю  
Декан экономического факультета  
 Ю.И. Петренко  
«28» августа 2017 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:


- 1) внесены изменения в тестовые задания
- 2) внесены изменения в примерные темы рефератов

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры математики и информационных технологий, протокол № 1 от «28» августа 2017 г.

Зав. кафедрой  В.Н. Бутова

**Согласовано:**

Начальник УМУ

 Ю.В. Кунина, «28» августа 2017 г.

Председатель методической комиссии по профилю

 Е.И. Черников, «28» августа 2017 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
1. Цель и задачи изучения дисциплины .....	5
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
3. Место дисциплины в структуре ООП .....	8
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	9
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....	29
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	41
7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модулю) .....	42
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модулю). .....	48
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) .....	49
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем. ....	52
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	53

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### **1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)**

Целью изучения дисциплины «Математика» является развитие строгого логического мышления у студентов; теоретическое освоение студентами основных положений курса; формирование умений и навыков практического применения математических методов, позволяющих изучать, анализировать и прогнозировать процессы и явления, связанные с будущей профессиональной деятельностью студентов; формирование навыков использования компьютерных программ для обработки данных, требующих знаний и умений из курса математики; развитие навыков самостоятельного изучения специальной литературы; обеспечение непрерывности математического образования студентов на старших курсах.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование математических и логических навыков, что включает в себя освоение разных концепций: множества, матрицы, системы линейных уравнений, дифференцирование и интегрирование, векторный метод решения задач, вероятность, действия над событиями и др.;
- понимание внутренних связей между различными задачами курса математики.

### **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-7).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать

- основные понятия и инструменты алгебры и геометрии: определитель, матрица, минор, ранг матрицы, система линейных уравнений, вектор, базис, прямая, кривые второго порядка, комплексные числа и др. (З-1);
- основные понятия и инструменты математического анализа: последовательность, функция, предел, непрерывная и разрывная функции, производная, производные высших порядков, неопределенный и

определенный интегралы, дифференциал, числовые и степенные ряды, дифференциальное уравнение и др. (З-2);

- основные понятия и инструменты теории вероятностей и математической статистики: событие, вероятность события, типы событий, случайная величина, закон распределения случайной величины, числовые характеристики случайных величин, математическое ожидание случайной величины, мода, медиана, выборка, объем выборки, выборочное среднее, выборочная дисперсия, и др. (З-3);
- теорию матриц, определителей, векторов; способы вычисления определителей, и правила выполнения действий над матрицами, определителями, векторами (З-4);
- различные способы решения систем линейных уравнений (З-5);
- способы решения задач векторным и координатным методами, способы составления уравнений прямых и плоскостей в пространстве (З-6);
- теорию комплексных чисел и правила выполнения действий над комплексными числами (З-7);
- основные теоремы о пределах и производных, различные способы вычисления пределов (З-8);
- правила исследования функций и построение их графиков (З-9);
- основы интегрального исчисления (З-10);
- теорию числовых рядов (З-11);
- методы решений дифференциальных уравнений (З-12);
- схему Бернулли проведения испытаний, биномиальную вероятность (З-13);
- закон распределения дискретной и непрерывной случайной величины, полигон (З-14);
- формулы сложения и умножения вероятностей (З-15);
- формулы полной вероятности и Байеса (З-16);
- формулу Бернулли (З-17);
- предельную теорему Пуассона (З-18);
- законы распределения: биномиальный, Пуассона, равномерный, показательный, нормальный (З-19);
- компьютерные методы решения задач (З-20)
- основные математические модели принятия решений; методы, средства и способы решения задач основных разделов математики (З-21)

#### Уметь и использовать

- выполнять операции над матрицами и определителями (У-1);
- решать системы линейных уравнений различными методами (У-2);
- применять теорию векторов к решению практических задач; составлять уравнения прямых и плоскостей различными способами задания (У-4);
- формально описывать отношения между объектами и функции от них (У-5);



- исследовать функции и строить графики (У-6);
- находить пределы функций и исследовать их на непрерывность (У-7);
- находить производные функций различного вида (У-8);
- вычислять неопределенные и определенные интегралы различными методами (У-9);
- выполнять разложение функций в степенные ряды (У-10);
- исследовать области сходимости рядов (У-11);
- решать дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, линейные однородные и неоднородные, второго порядка с постоянными коэффициентами (У-12);
- использовать понятие случайного события и его вероятности; основные правила сложения и умножения вероятностей; основные понятия о частоте и статистической вероятности события (У-13);
- использовать понятия дискретных и непрерывных случайных величин и законы их распределения (У-14);
- использовать числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин уметь их находить (У-15);
- применять закон больших чисел и центральную предельную теорему (У-16);
- использовать понятие о статистических методах оценки параметров распределения (У-17);
- производить обработку экспериментальных данных статистическими методами (У-18);
- находить параметры выборочного уравнения прямой линии регрессии (У-19);
- находить выборочный коэффициент корреляции (У-20);
- доказывать теоремы по всем изучаемым разделам и темам курса (У-21);
- использовать методы решения задач, имеющих большое значение в практических приложениях (У-22);
- осуществлять выбор математических методов при решении прикладных задач (У-23);
- осуществлять статистическую оценку параметров распределения; осуществлять статистическую проверку статистических гипотез (У-24).

### Владеть навыками

- изучения специальной литературы (В-1);
- самостоятельного пополнения профессиональных знаний (В-2);
- владеть методами математического исследования прикладных вопросов по специальности (В-3);
- решения задач на непосредственное вычисление вероятности (В-4);
- нахождения вероятности с использованием формулы полной вероятности, формулы Бернулли, формулы Бейеса, теорем Лапласа (В-5);
- решения задач на законы распределения случайных величин (В-6);

- статистической оценки параметров распределения (В-7);
- нахождения математического ожидания и дисперсии одномерной случайной величины по ее закону распределения (В-8);
- построения линейной регрессии (В-9).

### **3. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина включена в базовую часть блока 1 ОПОП.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате изучения «Алгебры» и «Геометрии» в средней образовательной школе.

Изучение данной дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин: «Теория статистики», «Социально-экономическая статистика», «Финансовый менеджмент».

Компетенции, освоенные в ходе изучения дисциплины, потребуются и в ходе прохождения практик (блок 2).

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоемкость дисциплины при очной форме обучения– 10 зачетных единиц (360 академических часов)

Общая трудоемкость дисциплины при заочной форме обучения– 10 зачетных единиц (360 академических часов)

#### Схема распределения учебного времени по семестрам

##### Очная форма обучения

Виды учебной работы	Трудоемкость, час		
	1 сем.	2 сем.	3 сем.
<b>Общая трудоемкость</b>	108	72	180
<b>Аудиторная работа</b>	48	28	48
в том числе:			
лекции	18	10	18
практические занятия	14	10	14
лабораторные занятия	16	8	16
<b>Самостоятельная работа</b>	60	8	96
в том числе:			
домашние самостоятельные работы	+	+	+
домашние контрольные работы	+	+	+
реферат	+	+	+
рубежные контрольные работы	+	+	+
Промежуточная аттестация: (экзамен)	-	36	36
<b>Всего (часов)</b>	108	72	180

### Заочная форма обучения

Виды учебной работы	Трудоемкость, час	
	1 курс	2 курс
<b>Общая трудоемкость</b>	180	180
<b>Аудиторная работа</b>	12	8
в том числе:		
лекции	4	4
практические занятия	4	2
лабораторные занятия	4	2
<b>Самостоятельная работа</b>	159	163
в том числе:		
домашние самостоятельные работы	+	+
домашние контрольные работы	+	+
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	9	9
<b>Всего часов</b>	180	180

**Тематический план**  
**Очная форма обучения**  
**I семестр**

№ № п./п.	Раздел и темы дисциплины	Всего часов в трудо- емкости	Аудиторные занятия (час.)				Сам. работа
			В том числе				
			Всего	Лек.	Практ.	Лаб.раб.	
<b>Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии</b>							
	<b>Раздел 1. Матрицы и определители</b>	<b>28</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
1	Основные сведения о матрицах. Операции над матрицами.	14	8	2	2	4	6
2	Определители, их свойства. Обратная матрица.	14	8	2	2	4	6
	<b>Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>16</b>
3	Система $n$ линейных уравнений с $n$ переменными. Метод обратной матрицы и формулы Крамера.	16	8	2	2	4	8
4	Метод Гаусса. Система линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.	16	8	4	2	2	8
	<b>Раздел 3. Элементы матричного анализа</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>12</b>
5	Векторы на плоскости и в пространстве. $N$ -мерный вектор. Размерность и базис векторного пространства.	12	6	2	2	2	6
6	Линейные операторы. Квадратичные формы. Линейная модель обмена.	10	4	2	2	-	6
	<b>Раздел 4. Уравнение линии</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>10</b>
7	Уравнение линии на плоскости. Способы задания уравнения прямой на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка.	13	3	2	1		10

	Понятие об уравнении плоскости и прямой в пространстве						
	<b>Раздел 5. Комплексные числа</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>10</b>
8	Основные понятия: комплексные числа, комплексная плоскость. Формы записи комплексных чисел: алгебраическая, тригонометрическая и показательная. Действия над комплексными числами во всех формах записи. Комплексные числа и многочлены. Применение комплексных чисел для решения уравнений высших степеней	13	3	2	1		10
	<b>Всего:</b>	<b>108</b>	<b>48</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>60</b>

### Очная форма обучения

#### II семестр

№ № п./п.	Раздел и темы дисциплины	Всего часов в трудоемкости	Аудиторные занятия (час.)				Сам. работа
			В том числе				
			Всего	Лек.	Практ.	Лабор.	
<b>Математический анализ</b>							
<b>Раздел 1. Дифференциальное исчисление</b>		<b>18</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
1	Предел числовой последовательности и его свойства. Свойства числовых множеств и последовательностей. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.	1	0,5	0,5			0,5
2	Функциональные зависимости. Определение и классификация функций. Графики основных элементарных функций. Понятие функции нескольких переменных. Понятие окрестности точки. Непрерывность функции в точке. Глобальные свойства непрерывных функций.	4	3,5	0,5	1	2	0,5
3	Предел функции. Замечательные пределы. Основные теоремы о пределах	5	4	1	1	2	1
4	Производная функции и ее геометрический смысл. Дифференциал и	3	2	1	1		1

	его свойства. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Производные высших порядков.						
5	Экстремумы функций одной переменной. Применение производной для исследования функций.	5	4	1	1	2	1
<b>Раздел 2. Интегральное исчисление</b>		<b>14</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
6	Неопределенный интеграл и его свойства. Таблицы неопределенных интегралов.	3	2	1	1		1
7	Определенный интеграл и его применение. Несобственные и кратные интегралы.	5	4	1	1	2	1
8	Интегральные суммы и методы численного интегрирования.	3	2	1	1		1
9	Числовые и степенные ряды	3	2	1	1		1
<b>Раздел 3. Дифференциальные уравнения</b>		<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
10	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.	3,5	2,5	0,5	2		1
11	Однородные и неоднородные дифференциальные уравнения	1,5	0,5	0,5			1
12	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	1	1	1			
<b>ИТОГО</b>		<b>36</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
Итоговый контроль (экзамен)		<b>36</b>					
Общая трудоемкость		<b>72</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

**Очная форма обучения  
III семестр**

№ п./п.	Раздел и темы дисциплины	Всего часов в трудоемкости	Аудиторные занятия (час.)				Сам. работа
			В том числе				
			Всего	Лек.	Практ.	Лаб.раб.	
	<b>Раздел 1. Случайные события</b>	<b>35</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>23</b>
1	Основные понятия теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Следствия теорем сложения и умножения вероятностей	19	6	2	2	2	13
2	Повторение испытаний	16	6	2	2	2	10
	<b>Раздел 2. Случайные величины</b>	<b>56</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>38</b>
3	Задание дискретных случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия дискретных случайных величин.	16	6	2	2	2	10
4	Закон больших чисел	12	2	2			10
5	Функция распределения вероятностей случайной величины. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины	14	6	2	2	2	8
6	Основные распределения непрерывных случайных величин	14	4	2		2	10
	<b>Раздел 3. Математическая статистика</b>	<b>53</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>35</b>
7	Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения	18	6	2	2	2	12
8	Методы расчета свободных характеристик выборки. Элементы теории корреляции	17	6	2	2	2	11
9	Статистическая проверка статистических гипотез	18	6	2	2	2	12
	<b>Итоговый контроль (экзамен)</b>	<b>36</b>					
	<b>Всего:</b>	<b>180</b>	<b>48</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>96</b>



## Заочная форма обучения

### I курс

№ № п./п.	Раздел и темы дисциплины	Всего часов в трудоемкости	Аудиторные занятия (час.)				Сам. работа
			В том числе				
			Всего	Лек.	Практ.	Лаб.раб.	
	<b>Раздел 1. Матрицы и определители</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>13</b>
1	Основные сведения о матрицах. Операции над матрицами.	7,5	1,5	0,5	1		6
2	Определители, их свойства. Обратная матрица.	8,5	1,5	0,5	1		7
	<b>Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>1</b>		<b>2</b>	<b>15</b>
3	Система $n$ линейных уравнений с $n$ переменными. Метод обратной матрицы и формулы Крамера.	9,5	2,5	0,5		2	7
4	Метод Гаусса. Система линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.	8,5	0,5	0,5			8
	<b>Раздел 3. Элементы матричного анализа</b>	<b>15</b>					<b>15</b>
5	Векторы на плоскости и в пространстве. $N$ -мерный вектор. Размерность и базис векторного пространства.	7					7
6	Линейные операторы. Квадратичные формы. Линейная модель обмена.	8					8
	<b>Раздел 4. Уравнение линии</b>	<b>14</b>					<b>14</b>
7	Уравнение линии на плоскости. Способы задания уравнения прямой на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка.	7					7
8	Понятие об уравнении плоскости и	7					7

	прямой в пространстве						
	<b>Раздел 5. Комплексные числа</b>	<b>15</b>					<b>15</b>
9	Основные понятия: комплексные числа, комплексная плоскость. Формы записи комплексных чисел: алгебраическая, тригонометрическая и показательная. Действия над комплексными числами во всех формах записи.	8					8
10	Комплексные числа и многочлены. Возведение комплексных чисел в рациональную степень. Применение комплексных чисел для решения уравнений высших степеней.	7					7
	<b>Раздел 6. Дифференциальное исчисление</b>	<b>35</b>					<b>35</b>
11	Предел числовой последовательности и его свойства. Свойства числовых множеств и последовательностей. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.	7					7
12	Функциональные зависимости. Определение и классификация функций. Графики основных элементарных функций. Понятие функции нескольких переменных. Понятие окрестности точки. Непрерывность функции в точке. Глобальные свойства непрерывных функций.	7					7
13	Предел функции. Замечательные пределы. Основные теоремы о пределах	7					7
14	Производная функции и ее геометрический смысл. Дифференциал и его свойства. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Производные высших порядков.	7					7
15	Экстремумы функций одной переменной. Применение производной для исследования функций.	7					7
	<b>Раздел 7. Интегральное исчисление</b>	<b>34</b>	<b>2</b>			<b>2</b>	<b>32</b>
16	Неопределенный интеграл и его свойства. Таблицы неопределенных	7					7

	интегралов.						
17	Определенный интеграл и его применение. Несобственные и кратные интегралы.	10	2			2	8
18	Интегральные суммы и методы численного интегрирования.	7					7
19	Числовые и степенные ряды	10					10
	<b>Раздел 8. Дифференциальные уравнения</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>20</b>
20	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.	7	1	0,5	0,5		6
21	Однородные и неоднородные дифференциальные уравнения	8	1	0,5	0,5		7
22	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	9	2	1	1		7
23	<b>Итоговый контроль (Экзамен)</b>	<b>9</b>					
<b>ИТОГО</b>		<b>180</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>159</b>

**Заочная форма обучения  
II курс**

№ № п./п.	Раздел и темы дисциплины	Всего часов в трудоемкости	Аудиторные занятия (час.)				Сам. работа
			В том числе				
			Всего	Лек.	Практ.	Лаб.раб.	
	<b>Раздел 1. Случайные события</b>	<b>39</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>36</b>
1	Основные понятия теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Следствия теорем сложения и умножения вероятностей	19,5	1,5	1	0,5		18
2	Повторение испытаний	19,5	1,5	1	0,5		18
	<b>Раздел 2. Случайные величины</b>	<b>72</b>	<b>1</b>		<b>1</b>		<b>71</b>
3	Задание дискретных случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия дискретных случайных величин.	18,5	0,5		0,5		18
4	Закон больших чисел	18					18
5	Функция распределения вероятностей случайной величины. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины	19,5	0,5		0,5		19
6	Основные распределения непрерывных случайных величин	16					16
	<b>Раздел 3. Математическая статистика</b>	<b>60</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>56</b>
7	Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения	21	1	1			20
8	Методы расчета свободных характеристик выборки. Элементы теории корреляции	23	3	1		2	20
9	Статистическая проверка статистических гипотез	16					16
	<b>Всего:</b>	<b>171</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>163</b>
	<b>Итоговый контроль (экзамен)</b>	<b>9</b>					
	<b>Общая трудоемкость</b>	<b>180</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>163</b>

## Структура и содержание дисциплины

### І семестр

#### Раздел 1. Матрицы и определители

##### 1. Основные сведения о матрицах

Основные сведения о матрицах. Виды матриц. Операции над матрицами: умножение матрицы на число; сложение матриц; вычитание матриц; умножение матриц; возведение в степень; транспонирование матрицы. Матрицы в экономике.

##### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 23.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-1; З-4; У-1; У-22; В-1; В-2.

##### 2. Определители, их свойства. Обратная матрица

Определитель квадратной матрицы. Минор и алгебраическое дополнение. Теорема Лапласа. Свойства определителей. Обратная матрица. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы.

##### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 1, 3, 7, 8, 11, 12, 33, 41.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 23.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-1; З-4; У-1; У-22; В-1; В-2.

#### Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений

##### 3. Система $n$ линейных уравнений с $n$ переменными.

##### Метод обратной матрицы и формулы Крамера

Основные понятия и определения. Система  $n$  линейных уравнений с  $n$  переменными. Теорема Крамера. Метод обратной матрицы и формулы Крамера.

##### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 1, 3, 6, 7, 8, 11, 12, 33, 38, 41.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 23.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-1; З-5; З-20; У-2; У-22; У-23; В-1; В-2; В-3.

#### **4. Метод Гаусса. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.**

Система  $m$  линейных уравнений с  $n$  переменными. Теорема Кронекера-Капелли. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.

##### Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 38.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 23.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-1; З-5; З-20; У-2; У-22; У-23; В-1; В-2; В-3.

### **Раздел 3. Элементы матричного анализа**

#### **5. Векторы на плоскости и в пространстве. $N$ -мерный вектор. Размерность и базис векторного пространства.**

Векторы на плоскости и в пространстве.  $N$ -мерный вектор и векторное пространство. Размерность и базис векторного пространства. Переход к новому базису. Евклидово пространство.

##### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 1, 2, 3, 8, 11, 12, 13, 15, 30, 32, 38, 41, 43.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 23.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-1; З-6; З-20; У-4; У-13; У-21; В-1; В-2; В-3.

#### **6. Линейные операторы. Квадратичные формы. Линейная модель обмена**

Линейные операторы. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Квадратичные формы. Теорема (закон инерции квадратичных форм). Линейная модель обмена.

##### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 1, 2, 3, 8, 11, 12, 13, 15, 30, 32, 38, 41, 43.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 23.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-1; З-4; У-1; У-21; У-22; В-1; В-2; В-3.

### **Раздел 4. Уравнение линии**

#### **7. Уравнение линии на плоскости**

Понятие уравнения линии. Способы задания уравнения прямой на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка. Общее уравнение плоскости. Прямая в пространстве и способы ее задания.

##### Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1, 2, 3, 5, 7, 11, 12, 23, 25, 26, 30, 41, 43.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 23.  
Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.  
Образовательные результаты: З-1; З-6; У-4; У-21; У-23; В-1; В-2; В-3.

## **Раздел 5. Комплексные числа**

### **8. Комплексные числа и многочлены**

Основные понятия: комплексные числа, комплексная плоскость. Формы записи комплексных чисел: алгебраическая, тригонометрическая и показательная. Действия над комплексными числами во всех формах записи.

Комплексные числа и многочлены. Применение комплексных чисел для решения уравнений высших степеней

#### Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1, 2, 3, 5, 7, 11, 12, 23, 25, 26, 30, 41, 43.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 23.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-1; З-7; В-1; В-2; В-3.

## **II семестр**

### **РАЗДЕЛ 1. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ**

#### **1. Предел числовой последовательности и его свойства. Предел функции**

Предел числовой последовательности и его свойства. Свойства числовых множеств и последовательностей. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Функциональные зависимости. Определение и классификация функций. Графики основных элементарных функций. Понятие функции нескольких переменных. Предел функции. Понятие окрестности точки. Непрерывность функции в точке. Глобальные свойства непрерывных функций.

#### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 2, 8, 11, 12, 14, 15, 27.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-2; З-8; В-1; В-2.

#### **2. Функциональные зависимости. Непрерывность функции**

Определение и классификация функций. Графики основных элементарных функций. Преобразование графиков. Сложная функция. Понятие функции нескольких переменных. Применение функций в экономике. Понятие окрестности точки. Предел функции в точке. Непрерывность функции в точке. Точки непрерывности и точки разрыва функции. Глобальные свойства непрерывных функций.

### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 2, 8, 11, 12, 14 15, 27.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-2; У-5; У-7; В-1; В-2.

### **3. Предел функции**

Предел функции в бесконечности и в точке. Бесконечно малые величины. Бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах. Признаки существования пределов. Замечательные пределы. Функции двух переменных. Понятие о множестве (линии) уровня функции двух переменных. Экономические иллюстрации (функции спроса и предложения, функция полезности, производственная функция). Предел функции нескольких переменных. Арифметические операции над функциями, имеющими конечные предельные значения. Непрерывность функции нескольких переменных в точке и на множестве.

### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 2, 8, 11, 12, 14 15, 27.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-2; З-8; У-7; У-21; В-1; В-2.

### **4. Производная функции и ее дифференциал.**

#### **Производные высших порядков**

Определение производной. Правила дифференцирования. Производные элементарных функций. Геометрические и механические приложения производной. Дифференциал и его свойства. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Производные высших порядков. Предельный анализ экономических процессов.

### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 2, 8, 11, 12, 14 15, 27.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-1; З-2; У-4; У-9; У-10; У-12; В-1; В-2.

### **5. Экстремумы функций одной переменной**

Признак монотонности функции. Локальные экстремумы функций. Выпуклость и точки перегиба. Основные теоремы. Правила исследования функций на монотонность, экстремум и перегиб. Понятие асимптоты функции, правила их нахождения. Построение графиков функций

### Литература:

Основная – 1, 2, 3.



Дополнительная – 2, 8, 11, 12, 14 15, 27.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: 3-2; 3-9; У-6; У-7; В-1; В-2.

## **Раздел 2. Интегральное исчисление**

### **6. Неопределенный интеграл и его нахождение**

Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей.

#### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 2, 8, 11, 12, 14 15, 27.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 22, 23.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: 3-2; 3-10; 3-21; У-9; У-21; В-1; В-2.

### **7. Определенный интеграл и его применение**

Понятие определенного интеграла, его геометрический и экономический смысл. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница. Метод замены переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла.

#### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 2, 8, 11, 12, 14 15, 26, 27, 37

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 22, 23.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: 3-2; 3-10; 3-21; У-9; У-21; В-1; В-2.

### **8. Несобственные и кратные интегралы**

Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Несобственные интегралы от неотрицательных функций. Формулы интегрального исчисления для несобственных интегралов. Критерий Коши. Абсолютно сходящиеся интегралы. Замена переменных в двойных интегралах. Интегральные суммы и методы численного интегрирования.

#### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 2, 8, 11, 12, 14 15, 27.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 22, 23.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-2; З-10; З-21; У-9; У-21; В-1; В-2.

### **9. Числовые и степенные ряды**

Определение ряда. Свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами. Знакопередающиеся и абсолютно сходящиеся ряды. Радиус сходимости и круг сходимости степенного ряда. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.

#### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 2, 8, 11, 12, 14 15, 27.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 22, 23.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-2; З-11; У-10; У-11; У-21; В-1; В-2.

### **10. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными**

Основные понятия: дифференциального уравнения; порядка, общего, частного и особого решения, интегральной кривой дифференциального уравнения. Теорема Коши. Неполные дифференциальные уравнения. Определение уравнения с разделяющимися переменными. Алгоритм решения дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.

#### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 2, 8, 11, 12, 14 15, 27.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-2; З-12; У-12; В-1; В-2; В-3.

### **11. Однородные и неоднородные дифференциальные уравнения**

Однородная функция, однородное дифференциальное уравнение. Линейное дифференциальное уравнение. Однородное и неоднородное дифференциальное уравнение. Алгоритм решения однородного и неоднородного дифференциального уравнения.

#### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 2, 8, 11, 12, 14 15, 27.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-2; З-12; У-12; В-1; В-2.

## 12. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами

Понятие линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Теоремы о нахождении частных решений линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных. Использование дифференциальных уравнений в экономической динамике.

### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 2, 8, 11, 12, 14 15, 27, 39, 41, 42, 43.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-2; З-12; У-12; В-1; В-2.

### III семестр

#### Раздел 1. Случайные события

##### 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей

Испытания и события. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики. Относительная частота. Статистическая вероятность. Геометрические вероятности. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Противоположные события. Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события. Условные вероятности. Формула полной вероятности, вероятность гипотез, теорема Байеса.

### Литература:

Основная – 1, 3.

Дополнительная – 1, 2, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 31, 32, 34, 35, 37.

Интернет-ресурс: 1, 2, 3, 4, 9, 10, 12, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-3; З-15; У-13; В-1; В-2; В-4.

##### 2. Повторение испытаний

Перестановки и сочетания с повторениями. Применение формул комбинаторики к вычислению вероятностей. Формула Бернулли и распределение Пуассона. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Лапласа.

### Литература:

Основная – 1, 3.

Дополнительная – 1, 2, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 31, 32, 34, 35, 37.

Интернет-ресурс: 1, 2, 3, 4, 9, 10, 12, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-3; З-13; З-16; З-17; У-14; В-1; В-2; В-3; В-5.

## **Раздел 2. Случайные величины**

### **3. Задание дискретной случайной величины**

Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. Числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, их свойства. Вероятностный смысл математического ожидания. Формулы для вычисления математического ожидания и дисперсии. Среднее квадратическое отклонение. Одинаково распределенные взаимно независимые случайные величины. Начальные и центральные теоретические моменты.

#### Литература:

Основная – 1, 3.

Дополнительная – 1, 2, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 31, 32, 34, 35, 37.

Интернет-ресурс: 1, 2, 3, 4, 9, 10, 12. 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-3; З-14; У-14; У-15; В-1; В-2; В-3; В-6.

## **Раздел 2.**

### **4. Закон больших чисел**

Предварительные замечания. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Сущность теоремы Чебышева. Значение теорема Чебышева для практики. Теорема Бернулли.

#### Литература:

Основная – 1, 3.

Дополнительная – 1, 2, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 31, 32, 34, 35, 37.

Интернет-ресурс: 1, 2, 3, 4, 9, 10, 12. 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-3; У-16; В-1; В-2; В-3.

## **Раздел 2.**

### **5. Функция распределения вероятностей случайной величины**

Определение функции распределения. Свойства функции распределения. График функции распределения. Определение плотности распределения. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Нахождение функции распределения по известной плотности. Свойства плотности распределения. Вероятностный смысл плотности распределения. Закон равномерного распределения вероятностей.

#### Литература:

Основная – 1, 3.

Дополнительная – 1, 2, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 31, 32, 34, 35, 37.

Интернет-ресурс: 1, 2, 3, 4, 9, 10, 12. 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-3; З-20; У-23; В-1; В-2; В-3; В-6.

## Раздел 2.

### 6. Основные распределения непрерывных случайных величин

Нормальное распределение. Нормальная кривая. Правило трех сигм. Понятие о теореме Ляпунова. Распределение «хи квадрат». Распределение Стюдента и распределение Фишера-Снедекера. Показательное распределение. Показательный закон надежности. Понятие о системе нескольких случайных величин. Функция распределения двумерной случайной величины. Плотность совместного распределения вероятностей непрерывной двумерной случайной величины. Зависимые и независимые случайные величины. Числовые характеристики систем двух случайных величин.

#### Литература:

Основная – 1, 3.

Дополнительная – 1, 2, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 31, 32, 34, 35, 37.

Интернет-ресурс: 1, 2, 3, 4, 9, 10, 12, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: 3-3; 3-19; У-14; В-1; В-2; В-3; В-6.

## Раздел 3. Математическая статистика

### 7. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения

Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборки. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Статистические оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки. Генеральная и выборочная средняя. Групповая и общая средние. Генеральная и выборочная дисперсии. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном значении  $\sigma$ . Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения  $\sigma$  нормального распределения. Оценка вероятности биномиального распределения по относительной частоте.

#### Литература:

Основная – 1, 3.

Дополнительная – 1, 2, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 31, 32, 34, 35, 37.

Интернет-ресурс: 1, 2, 3, 4, 9, 10, 12, 17, 21, 22, 25, 26, 27, 28.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: 3-3; 3-20; У-17; У-18; У-23; В-1; В-2; В-3; В-7.

### Раздел 3. Математическая статистика

#### 8. Методы расчета свободных характеристик выборки

Условные варианты. Обычные, начальные и центральные эмпирические моменты. Условные эмпирические моменты. Метод произведений для вычисления выборочных средних и дисперсии. Сведение первоначальных вариантов к равноотстоящим. Построение нормальной кривой по опытным данным. Асимметрия и эксцесс. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии. Корреляционная таблица. Выборочный коэффициент корреляции. Методика вычисления выборочного коэффициента корреляции. Выборочное корреляционное отношение. Понятие о множественной корреляции.

##### Литература:

Основная – 1, 3.

Дополнительная – 1, 2, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 31, 32, 34, 35, 37.

Интернет-ресурс: 1, 2, 3, 4, 9, 10, 12, 17, 21, 22, 25, 26, 27, 28.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-3; З-20; У-18; У-19; В-1; В-2; В-3; В-8 В-9.

### Раздел 3. Математическая статистика

#### 9. Статистическая проверка статистических гипотез

Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Отыскание правосторонней критической точки. Отыскание левосторонней и двусторонней критических областей. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей дисперсии которых известны. Критерий Барлетта и критерий Кочрена. Сравнение двух вероятностей биномиальных распределений.

##### Литература:

Основная – 1, 3.

Дополнительная – 1, 2, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 31, 32, 34, 35, 37.

Интернет-ресурс: 1, 2, 3, 4, 9, 10, 12, 17, 21, 22, 25, 26, 27, 28.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-3; З-20; З-21; У-22; У-23; У-24; В-1; В-2; В-3.

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

### І семестр

#### 1. Тема: «Основные сведения о матрицах»

##### Содержание самостоятельной работы

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Типы матриц.

1.2. Транспонирование матриц средствами программного продукта MS Excel и Calc.

##### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 23

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-1; З-4; У-1; У-22; В-1; В-2.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

#### 2. Тема: «Определители, их свойства»

##### Содержание самостоятельной работы

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Минор и алгебраическое дополнение.

1.2. Свойства определителей.

1.3. Правило вычисления определителя.

1.4. Вычисление определителя средствами программного продукта MS Excel и Calc.

##### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 1, 3, 7, 8, 11, 12, 33, 41.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 23

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-1; З-4; У-1; У-22; В-1; В-2.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

#### 3. Тема: «Система $n$ линейных уравнений с $n$ переменными. Метод обратной матрицы и формулы Крамера»

##### Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Условия применения метода Крамера к решению систем.

1.2. Вычисление обратной матрицы вручную и средствами программных продуктов MS Excel и Calc.

Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 1, 3, 6, 7, 8, 11, 12, 33, 38, 41.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 23

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-1; З-4; З-5; З-20; У-1; У-2; У-21; В-1; В-2; В-3.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

#### **4. Тема: «Метод Гаусса. Система $m$ линейных уравнений с $n$ неизвестными»**

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Системы линейных однородных уравнений.

1.2. Фундаментальная система решений.

1.3. Основная задача межотраслевого баланса.

1.4. Реализация метода Гаусса средствами программных продуктов MS Excel и Calc.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 38.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 23

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-1; З-5; З-20; У-2; У-22; У-23; В-1; В-2; В-3.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, коллоквиум по первому и второму разделам курса.

#### **5. Тема: «Векторы на плоскости и в пространстве»**

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.

1.2. Экономический смысл скалярного произведения векторов.

1.3. Геометрический смысл векторного и смешанного произведения векторов.

1.4. Вычисление скалярного и смешанного произведения векторов средствами программных продуктов MS Excel и Calc.

Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 1, 2, 3, 8, 11, 12, 13, 15, 30, 32, 38, 41, 43.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 23

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-1; З-6; З-20; У-4; У-13; У-21; В-1; В-2; В-3.



Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

## **6. Тема: «Линейные операторы. Квадратичные формы»**

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:
  - 1.1. Теорема (закон инерции квадратичных форм).
  - 1.2. Ранг матрицы квадратичной формы.
  - 1.3. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы.

Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 1, 2, 3, 8, 11, 12, 13, 15, 30, 32, 38, 41, 43.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 23

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-1; З-4; У-1; У-21; У-22; В-1; В-2; В-3.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

## **7. Тема: «Уравнение линии на плоскости. Кривые второго порядка»**

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:
  - 1.1. Способы задания прямой в пространстве.
  - 1.2. Кривые второго порядка и их свойства.
  - 1.3. Построение кривых второго порядка по их каноническим уравнениям.
  - 1.4. Уравнение плоскости. Способы задания плоскости.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1, 2, 3, 5, 7, 11, 12, 23, 25, 26, 30, 41, 43.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 23

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-1; З-6; У-4; У-21; У-23; В-1; В-2; В-3.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

## **8. Тема: «Комплексные числа и многочлены»**

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:
  - 1.1. Различные формы записи комплексного числа.
  - 1.2. Перевод комплексного числа из одной формы записи в другую.
  - 1.3. Вычисление модуля и аргумента комплексного числа.
  - 1.4. Извлечение корня  $n$ -ой степени из комплексного числа. Геометрическая иллюстрация решений.
  - 1.5. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1, 2, 3, 5, 7, 11, 12, 23, 25, 26, 30, 41, 43.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 23

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-1; З-7; В-1; В-2; В-3.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

## II семестр

### 1. Тема: «Предел числовой последовательности и его свойства»

#### Содержание самостоятельной работы

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Определение и классификация функций.

1.2. Графики основных элементарных функций, преобразование графиков функций.

1.3. Свойства арифметической и геометрической прогрессий.

#### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 2, 8, 11, 12, 14 15, 27.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-2; З-8; В-1; В-2.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы

### 2. Тема: «Функциональные зависимости. Непрерывность функции»

#### Содержание самостоятельной работы

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Точки разрыва функции.

1.2. Классификация точек разрыва функции по родам.

1.3. Непрерывность функции нескольких переменных в точке и на множестве.

#### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 2, 8, 11, 12, 14 15, 27.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-2; У-5; У-7; В-1; В-2.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы

### **3. Тема: «Предел функции»**

#### Содержание самостоятельной работы

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1 Арифметические операции над функциями, имеющими конечные предельные значения.

1.2. Непрерывность функции нескольких переменных в точке и на множестве.

1.3. Раскрытие неопределенностей типа  $0/0$  и  $\infty-\infty$ .

#### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 2, 8, 11, 12, 14 15, 27.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-2; З-8; У-7; У-21; В-1; В-2.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

### **4. Тема: «Производная функции и ее дифференциал.**

#### **Производные высших порядков»**

#### Содержание самостоятельной работы

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1 Дифференциал и его свойства.

1.2. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения.

1.3. Производные высших порядков.

#### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 2, 8, 11, 12, 14 15, 27.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-1; З-2; У-4; У-9; У-10; У-12; В-1; В-2.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

### **5.Тема: «Экстремумы функций одной переменной»**

#### Содержание самостоятельной работы

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Понятие асимптот функции.

1.2. Правила нахождения асимптот функции.

1.3. Построение графиков функций.

#### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 2, 8, 11, 12, 14 15, 27.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-2; З-9; У-6; У-7; В-1; В-2.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

## **6. Тема: «Неопределенный интеграл и его вычисление»**

### Содержание самостоятельной работы

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Метод непосредственного интегрирования в неопределенном интеграле.

1.2. Метод интегрирования по частям.

1.3. Интегрирование тригонометрических функций.

### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 2, 8, 11, 12, 14 15, 27.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 22, 23.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-2; З-10; З-21; У-9; У-21; В-1; В-2.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

## **7. Тема: «Определенный интеграл и его применение»**

### Содержание самостоятельной работы

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Геометрические приложения определенного интеграла.

1.2. Вычисление площадей фигур с помощью определенного интеграла.

1.3. Определенные интегралы в научных исследованиях.

### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 2, 8, 11, 12, 14 15, 26, 27, 37

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 22, 23.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-2; З-10; З-21; У-9; У-21; В-1; В-2.

Образовательные результаты: З-1; З-4; З-6; З-9; У-5; У-9; У-10; У-11; У-12; В-1; В-2; В-3.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

## **8. Тема: «Интегральные суммы и методы численного интегрирования. Несобственные и кратные интегралы»**

### Содержание самостоятельной работы

1. Изучить следующие теоретические вопросы:
  - 1.1. Объем в  $n$ -мерном пространстве.
  - 1.2. Множества меры нуль.
  - 1.3. Интегральные суммы.
  - 1.4. Неполные интегральные суммы.
  - 1.5. Абсолютно сходящиеся интегралы.
  - 1.6. Замена переменных в двойных интегралах.

### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 2, 8, 11, 12, 14 15, 27.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 22, 23.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-2; З-10; З-20; У-9; В-1; В-2.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

## **9. Тема: «Числовые и степенные ряды»**

### Содержание самостоятельной работы

1. Изучить следующие теоретические вопросы:
  - 1.1 Знакочередующиеся и абсолютно сходящиеся ряды.
  - 1.2. Функциональные ряды.
  - 1.3. Радиус сходимости и круг сходимости степенного ряда.
  - 1.3. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.

### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 2, 8, 11, 12, 14 15, 27.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 22, 23.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-2; З-11; У-10; У-11; У-21; В-1; В-2.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы.

## **10. Тема: «Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными»**

### Содержание самостоятельной работы

1. Изучить следующие теоретические вопросы:
  - 1.1 Неполные дифференциальные уравнения.
  - 1.2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 2, 8, 11, 12, 14 15, 27.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: 3-2; 3-12; У-12; В-1; В-2; В-3.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы.

## **11. Тема: «Однородные и неоднородные дифференциальные уравнения»**

### Содержание самостоятельной работы

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1 **Однородные** дифференциальные уравнения.

1.2. Алгоритм решения однородных дифференциальных уравнений

1.3. Неоднородные дифференциальные уравнения.

1.4. Алгоритм решения неоднородных дифференциальных уравнений.

#### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 2, 8, 11, 12, 14 15, 27.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: 3-2; 3-12; У-12; В-1; В-2.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы.

## **12. Тема: «Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами»**

### Содержание самостоятельной работы

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1 Метод подбора коэффициентов в решении линейных дифференциальных уравнений.

1.2. Использование дифференциальных уравнений в экономической динамике.

#### Литература:

Основная – 1, 2, 3.

Дополнительная – 2, 8, 11, 12, 14 15, 27, 39, 41, 42, 43.

Интернет-ресурс: 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: 3-2; 3-12; У-12; В-1; В-2.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы.

### III семестр

#### **1. Тема: «Основные понятия и теоремы теории вероятностей»**

Содержание самостоятельной работы

1. Изучить следующие теоретические вопросы:
  1. Ограниченность классического определения вероятности.
  2. Статистическая вероятность.
  3. Геометрические вероятности.
  4. Вероятность появления хотя бы одного события.
  5. Формула включений и исключений.

Литература:

Основная – 1, 3.

Дополнительная – 1, 2, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 31, 32, 34, 35, 37.

Интернет-ресурс: 1, 2, 3, 4, 9, 10, 12, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-3; З-15; У-13; В-1; В-2; В-4.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы

#### **2. Тема: «Повторение испытаний»**

Содержание самостоятельной работы

1. Изучить следующие теоретические вопросы:
  - 1.1. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
  - 1.2. Интегральная теорема Лапласа.

Литература:

Основная – 1, 3.

Дополнительная – 1, 2, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 31, 32, 34, 35, 37.

Интернет-ресурс: 1, 2, 3, 4, 9, 10, 12, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-3; З-13; З-16; З-17; У-14; В-1; В-2; В-3; В-5.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы

#### **3. Тема: «Задание дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины »**

Содержание самостоятельной работы

1. Изучить следующие теоретические вопросы:
  - 1.1. Распределение Пуассона.
  - 1.2. Простейший поток событий.
  - 1.3. Геометрическое распределение.
  - 1.4. Вероятностный смысл математического ожидания.
  - 1.5. Одинаково распределенные взаимно независимые случайные величины.
  - 1.6. Начальные и центральные теоретические моменты.

Литература:

Основная – 1, 3.

Дополнительная – 1, 2, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 31, 32, 34, 35, 37.

Интернет-ресурс: 1, 2, 3, 4, 9, 10, 12, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-3; З-14; У-14; У-15; В-1; В-2; В-3; В-6.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы

**4. Тема: «Закон больших чисел»**

Содержание самостоятельной работы

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Значение теоремы Чебышева для практики.

1.2. Теорема Бернулли.

Литература:

Основная – 1, 3.

Дополнительная – 1, 2, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 31, 32, 34, 35, 37.

Интернет-ресурс: 1, 2, 3, 4, 9, 10, 12, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-3; У-16; В-1; В-2; В-3.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы.

**5. Тема: «Функция распределения вероятностей случайной величины, плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины»**

Содержание самостоятельной работы

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Свойства функции распределения.

1.2. График функции распределения.

1.3. Вероятностный смысл плотности распределения.

1.4. Закон равномерного распределения вероятностей.

1.5. Нахождение функции распределения по известной плотности и решение обратной задачи.

Литература:

Основная – 1, 3.

Дополнительная – 1, 2, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 31, 32, 34, 35, 37.

Интернет-ресурс: 1, 2, 3, 4, 9, 10, 12, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-3; З-20; У-23; В-1; В-2; В-3; В-6.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы.



## 6. Тема: «Основные распределения непрерывных случайных величин»

### Содержание самостоятельной работы

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1. Правило трех сигм.
2. Понятие о теореме Ляпунова.
3. Распределение «хи квадрат».
4. Распределение Стьюдента и распределение Фишера-Снедекера.
5. Понятие о системе нескольких случайных величин.
6. Функция распределения двумерной случайной величины.
7. Плотность совместного распределения вероятностей непрерывной двумерной случайной величины.
8. Зависимые и независимые случайные величины.
9. Числовые характеристики систем двух случайных величин.

### Литература:

Основная – 1, 3.

Дополнительная – 1, 2, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 31, 32, 34, 35, 37.

Интернет-ресурс: 1, 2, 3, 4, 9, 10, 12, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-3; З-19; У-14; В-1; В-2; В-3; В-6.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы.

## 7. Тема: «Выборочный метод.

### Статистические оценки параметров распределения»

### Содержание самостоятельной работы

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

- 1.1. Статистическое распределение выборки.
- 1.2. Эмпирическая функция распределения.
- 1.3. Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения  $\sigma$  нормального распределения.
- 1.4. Оценка вероятности биномиального распределения по относительной частоте.

### Литература:

Основная – 1, 3.

Дополнительная – 1, 2, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 31, 32, 34, 35, 37.

Интернет-ресурс: 1, 2, 3, 4, 9, 10, 12, 17, 21, 22, 25, 26, 27, 28.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-3; З-20; У-17; У-18; У-23; В-1; В-2; В-3; В-7.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы.

## **8. Тема: «Методы расчета свободных характеристик выборки. Элементы теории корреляции»**

### **Содержание самостоятельной работы**

1. Изучить следующие теоретические вопросы:
  - 1.1. Сведение первоначальных вариантов к равноотстоящим.
  - 1.2. Построение нормальной кривой по опытным данным.
  - 1.3. Асимметрия и эксцесс.
  - 1.4. Методика вычисления выборочного коэффициента корреляции.
  - 1.5. Выборочное корреляционное отношение.
  - 1.6. Понятие о множественной корреляции.

### Литература:

Основная – 1, 3.

Дополнительная – 1, 2, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 31, 32, 34, 35, 37.

Интернет-ресурс: 1, 2, 3, 4, 9, 10, 12, 17, 21, 22, 25, 26, 27, 28.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-3; З-20; У-18; У-19; В-1; В-2; В-3; В-8 В-9.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы.

## **9. Тема: «Статистическая проверка статистических гипотез»**

### **Содержание самостоятельной работы**

1. Изучить следующие теоретические вопросы:
  - 1.1. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.
  - 1.2. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности.
  - 1.3. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей дисперсии которых известны.
  - 1.4. Критерий Барлетта и критерий Кочрена.
  - 1.5. Сравнение двух вероятностей биномиальных распределений.

### Литература:

Основная – 1, 3.

Дополнительная – 1, 2, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 31, 32, 34, 35, 37.

Интернет-ресурс: 1, 2, 3, 4, 9, 10, 12, 17, 21, 22, 25, 26, 27, 28.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-3; З-20; З-21; У-22; У-23; У-24; В-1; В-2; В-3.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы.

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

См. Приложение №1 к рабочей программе.

## 7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### Основная литература

1. Математика: Учебник для ВУЗов; Региональный финансово-экономический инс-т. — Курск, 2015. — 353 с. [эл. ресурс: доступ с lib2.rfei.ru]
2. Высшая математика. Базовый курс: учебное пособие для бакалавров. / В.С. Шипачев. - 8-е изд. перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2012. - 477 с. - Серия: Бакалавр. ISBN 978-5-9916-1609-6 [эл. ресурс: доступ с lib2.rfei.ru]
3. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер и др.; под ред. проф. Н.Ш. Кремер. – 3-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 479 с. ISBN 978-5-238-00991-9

### Дополнительная литература

1. Математика: Учебник для ВУЗов. - Н.В. Богомолов, П.И. Самойленко. – М.: Юрайт, 2012. – 396 с. ISBN 978-5-9916-1631-7 [эл. ресурс: доступ с lib2.rfei.ru]
2. Математика (практикум): Учебник для ВУЗов. - 2015. – 69 с. [эл. ресурс: доступ с lib2.rfei.ru]
3. Б.Ш. Гулиян, Р.Я. Хамидуллин / Математика. Базовый курс: Учебник. / 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Московская финансово-промышленная академия, 2011. - 712 с. (Университетская серия) ISBN 978-5-902597-61-2
4. Линейная алгебра: Учебник для ВУЗов. - 2015. – 23 с. [эл. ресурс: доступ с lib2.rfei.ru]
5. Г.С. Шевцов. Линейная алгебра. Теория и прикладные аспекты: Учебное пособие для ВУЗов. - – М.:ИНФРА–М. - 2011. – 528 с. ISBN: 978-5-9776-0163-4
6. Горбаченко В. Вычислительная линейная алгебра с примерами на MATLABЭлектронное издание. — Гриф УМО. СПб. : БХВ-Петербург. - 2011.- 320 с. ISBN:978-5-9775-0725-7 [эл. ресурс: доступ с ibooks.ru]
7. Курош А.Г.. Курс высшей алгебры: Учебник для ВУЗов. Гриф: рекомендовано МО РФ ВУЗ. изд.-СПБ: Лань. - 2007. – 432 с. ISBN: 978-5-81140521-3
8. Луканкин Г.Л. Высшая математика для экономистов: курс лекций: учебное пособие для вузов / Г.Л. Луканкин, А.Г. Луканкин. – 2-е изд., стереотип. – М.: Издательство «Экзамен», 2009. – 285. ISBN 978-5-377-02036-3
9. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для бакалавров / Н.И. Сидняев. - М.: Издательство Юрайт, 2011. - 219 с. - Серия: Бакалавр. ISBN 978-5-9916-1379-8 [эл. ресурс: доступ с lib2.rfei.ru]

10. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей: Учебное пособие для ВУЗов. 7-е изд. стер. Гриф: рекомендовано МО РФ. - М.: Высшая школа, 2006. - 448 с. ISBN 5-06-005689-9
11. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер и др.; под ред. проф. Н.Ш. Кремер. – 3-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 479 с. ISBN 978-5-238-00991-9
12. Виленкин И.В. Высшая математика для студентов экономических, технических, естественно-научных специальностей вузов / И.В. Виленкин, В.М. Гробер. – Изд. 5-е. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 414 с. ISBN 978-5-222-15002-3
13. Успенский В.А. Апология математики: [сборник статей] / Владимир Андреевич Успенский. - 2-е изд., испр. - СПб: Амфора. ТИД Амфора, 2012. - 554 с. - (Серия "Новая Эврика") ISBN: 978 - 5 - 367 - 02273 - 5
14. Кельберт М.Я., Сухов Ю.М. Вероятность и статистика в примерах и задачах. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. Т1: Учебное пособие для ВУЗов. М.: МЦНМО. - 2007. - 456 с. - ISBN:
15. Емельянов Г.В., Скитович В.П. Задачник по теории вероятностей и математической статистике: Учебное пособие для ВУЗов. - СПб.: Лань - 2007. - 336 с. - ISBN: 978-5-8114-0743-9
16. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для ВУЗов. Гриф: рекомендовано МО РФ ВУЗ. - М.: Высшее образование. - 2008. - 479 с. - ISBN: 978-5-9692-0192-7
17. Вводный курс математической логики: Учебное пособие для ВУЗов. – М.: ФИЗМАТЛИТ - 2007. – 128 с. ISBN: 978-5-9221-0278-0
18. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие для ВУЗов. Гриф: Допущено МО РФ ВУЗ. 2-е изд. стер. – М.: Академия, 2008. - 448 с. ISBN: 978-5-7695-45-1
19. Зюзьков В.М., Шелупанов А.А. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие для ВУЗов. Гриф: Допущено МО РФ ВУЗ. 2-е изд. дополн. – М.: Горячая линия- Телеком, 2007. - 176 с. ISBN: 5-93517-349-2
20. Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие для ВУЗов. Гриф: Допущено МО РФ ВУЗ. 2-е изд. дополн. – М.: Новосибирск, 2008. - 224 с. ISBN: 978-5-16001975-8
21. Дехтярь М.И. Лекции по дискретной математике: Учебное пособие для ВУЗов. – М.: Бином. Лаборатория знаний. - 2007. – 259 с. ISBN: 978-5-94774-714-0
22. Занимательная математика для всех. - Тип издания: Развивающая литература. - 2005. - 352 с. - ISBN 5-94723-726-1
23. Хинчин А.Я. Избранные труды по теории чисел. - Тип издания: Развивающая литература. - 2006. - 260 с. - ISBN 594057-088-7
24. Виленкин Н.Я., Вленкин А.Н. Комбинаторика: Учебное пособие для ВУЗов. М.: МЦНМО - 2006. – 400 с. ISBN: 978-5-89492-014-6
25. Грэхем Р., Кнут Д., Паташник О. Конкретная математика. Основание информатики: Учебное пособие для ВУЗов. /пер. с англ. Походзей Б.Б. 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Мир. - 2006. – 703 с. ISBN: 5-03-003773-х

26. Лавров И.А, Максимова Л.Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов. 5-е изд. испр. - М.: ФИЗМАТЛИТ. - 2006. – 256 с. ISBN: 5-9221-0026-2
27. Турбина Е., Mmatchcad для студентов и школьников. Популярный самоучитель. - 2005. – 400 с. ISBN: 5-469-00525-9
28. Баранов В.И., Стечкин Б.С. Экстремальные комбинаторные задачи и их приложения. 3-е изд. испр. - М.: ФИЗМАТЛИТ. - 2006. – 240 с. ISBN: 5-9221-0493-4
29. В.А. Успенский. Четыре алгоритмических лица случайности. - 2-е изд., исправленное. - М.: МЦНМО, 2009. - 48 с.
30. Василенко О.Н. Теоретико-числовые алгоритмы в криптографии: Учебное пособие для ВУЗов. - 2-е изд. - М.: МЦНМО, 2006. - 336 с. ISBN: 5-94057-103-4
31. Атанасян С.Л. Сборник задач по геометрии часть 1. Учебное пособие для студентов 1–3 курсов физико-математических факультетов педагогических вузов. В 2-х частях: Учебное пособие для ВУЗов. - М.: Эксмо, 2007. - 336 с. ISBN: 978-5-699-21064-0
32. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учебное пособие для ВУЗов. Гриф: рекомендовано МО РФ. - М.: Высшее образование, 2008. - 404 с. ISBN: 978-59692-0194-1
33. Успенский В.А. Простейшие примеры математических доказательств. - 2-е изд., стереотипное. - М.: Изд-во МЦНМО, 2012. - 56 с. ISBN: 978-5-94057-879-6
34. Афанасьев М.Ю., Багриновский К.А., Матюшок В.М. Прикладные задачи исследования операций: Учебное пособие для ВУЗов. Гриф: Рекомендовано УМО. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 352 с. ISBN: 5-16-002397-6
35. Панин В.В. Основы теории информации: Учебное пособие для ВУЗов. Гриф: Рекомендовано УМО. 2-е изд. испр. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2007. - 436 с. ISBN: 978-5-94774-350-0
36. Черняк А.А., Черняк Ж.А., Метельский Ю.М. Математическое программирование. Алгоритмический подход: Учебное пособие для ВУЗов. Гриф: Допущено МО РФ ВУЗ. - Минск: Высшая школа, 2006. - 352 с. ISBN: 978-985-06-1365-1
37. Успенский В.А. Математическое и гуманитарное: преодоление барьера. - М.: МЦНМО, 2011. - 48 с. ISBN: 978 - 5-94057-754-6
38. Лихтарников Л.М., Сукачева Т.Г. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум. Решения: Учебное пособие для ВУЗов. Гриф: Рекомендовано УМО. 3-е изд. испр. – СПб.: ЛАНЬ, 2008. - 288 с. ISBN: 978-5-8114-0082-9
39. Гурский, Д.А., Турбина, Е.С. Вычисления в Mathcad 12. – Спб. Питер, 2006. – 544 с.

40. Бутова В.Н. Учебное пособие по подготовке к Интернет-тестированию студентов экономических специальностей по разделу «Линейная алгебра»/Курск: изд-во РФЭИ, 2010. – 95с.
41. Бутова, В.Н. Компьютерный практикум по линейной алгебре/ РФЭИ, Курск, 2009.
42. Бутова, В.Н., Клаверов В.Б. Матрицы и определители: метод. указания и инд. задания к М1.1/РФЭИ, Курск, 2009.
43. Бутова, В.Н., Малег, И.А. Аналитическая геометрия. Метод.указания и инд.задания к М-2./Курск, РФЭИ, 2006.
44. Бутова, В.Н., Лахтин, С.Е. Решение систем линейных уравнений матричным способом. Метод. указания ЛР-2 / РФЭИ, Курск, 2010.
45. Бутова, В.Н., Методические указания по решению задач векторной алгебры. РФЭИ, Курск, 2010.
46. Бутова, В.Н., Лахтин, С.Е. Компьютерный практикум по математическому анализу / РФЭИ, Курск, 2009.
47. Викторова, Л.А., Бутова, В.Н. Методические указания по выполнению контрольных работ / РФЭИ, Курск, 2006. – 33 с.
48. Бутова, В.Н., Малег, И.А. Лабораторный практикум по теории вероятностей и математической статистике. Курск, РФЭИ, 2010.
49. Бутова, В.Н., Малег, И.А. Домашние контрольные и самостоятельные работы по теории вероятностей и математической статистике. Курск, РФЭИ, 2010.
50. Бутова, В.Н., Петрик, Е.А. Задания для домашних контрольных работ по математическому анализу. /РФЭИ, Курск, 2010.

## БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ (ИНТЕРНЕТ-РЕСУРС)

1. lib2.ru: Электронная библиотека Регионального финансово-экономического института.
2. ibooks.ru – Электронные книги.
3. <http://www.edu.ru/> - Федеральный портал «Российское образование»
4. <http://school-collection.edu.ru/> - Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов».
5. <http://www.rsl.ru/> - Российская Государственная Библиотека.
6. <http://studopedia.ru/mathematica.php> - Студопедия: все о высшей математике.
7. <https://www.kontrolnaya-rabota.ru/wow/vishaya-matematika/> - видеоресурс по высшей математике.
8. <http://botaniks.ru/matem.php> - примеры решения задач по высшей математике.
9. <http://elibrary.rsl.ru/> - Открытая русская электронная библиотека.
10. <http://www.pm298.ru/mvissh.php> - Прикладная математика. Справочник математических формул. Примеры и задачи с решениями.
11. <http://clubmt.ru/lec1/> - Курс высшей математики.
12. <http://clubmt.ru/lec10/> - Элементарная математика Определения, формулы, теория.
13. <http://mathem.h1.ru/index.html> - Математика on-line.
14. <http://alexandr4784.narod.ru/kag2.html> - Курош А.Г. Курс высшей алгебры.
15. <http://www.pm298.ru/mdif.php> - Дифференциальное исчисление.
16. <http://www.pm298.ru/mintegral.php> - Интегральное исчисление.
17. <http://www.pm298.ru/mdiffur.php> - Дифференциальные уравнения.
18. [http://www.matburo.ru/st\\_subject.php?p=ma](http://www.matburo.ru/st_subject.php?p=ma) - Математический анализ:– учебники, лекции, сайты, примеры.
19. [http://www.matburo.ru/st\\_subject.php?p=tv](http://www.matburo.ru/st_subject.php?p=tv) - Учебники по теории вероятностей.
20. [http://www.matburo.ru/tv\\_spr.php](http://www.matburo.ru/tv_spr.php) - Формулы по теории вероятностей.
21. <http://www.alleng.ru/d/math/math321.htm> В.Е. Гмурман. Учебник и решебник по теории вероятностей и математической статистике.
22. [http://math-lessons.ru/theory\\_of\\_probability/FramePage.html](http://math-lessons.ru/theory_of_probability/FramePage.html) - Теория вероятностей и математическая статистика.
23. <http://www.alleng.ru/edu/math9.htm> - Студентам: учебники, задачки, справочники, пособия и по математике.
24. [http://nature.web.ru/db/section\\_page.html?s=120200000](http://nature.web.ru/db/section_page.html?s=120200000) - Российская Научная сеть.
25. [http://eknigi.org/nauka\\_i\\_ucheba/91207-upravlyaemye-markovskie-processy-i-ix-prilozheniya.html](http://eknigi.org/nauka_i_ucheba/91207-upravlyaemye-markovskie-processy-i-ix-prilozheniya.html) - Е.Б. Дынкин, А.А. Юшкевич. Управляемые марковские процессы и их приложения –Лекция: Теория вероятностей.
26. <http://old.kpfu.ru/infres/volodin/> - И.Н. Володин. Лекции по теории вероятностей и математической статистике.



27. <http://excel2.ru/>- Более 500 наиболее встречающихся стандартных задач MS Excel. Большинство статей содержат файлы примеров и рисунки.
28. <http://myexcel.ru/> -Информация по MS Excel.
29. <http://www.planetaexcel.ru/> Больше 200 написанных статей с приемами решения типовых проблем в Excel.

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

1. Электронная библиотека Регионального финансово-экономического института - <http://students.rfei.ru/a/students/library.jsp>
2. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>
3. Российская Государственная Библиотека  
<http://www.rsl.ru/>
4. Онлайн-научная инфраструктура  
<http://www.socionet.ru/>
5. Образовательно-справочный сайт по экономике  
<http://economicus.ru/>
6. Бизнес-словарь  
<http://www.businessvoc.ru/>
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам  
<http://window.edu.ru/>
8. Управление 3000  
<http://bizoffice.ru/>
9. «Технология успеха» – виртуальный бизнес-журнал  
<http://www.pplus.ru/>
10. Портал по проблемам управления  
<http://www.e-executive.ru/>
11. Агентство консультаций и деловой информации  
<http://www.akdi.ru/>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические рекомендации по изучению дисциплины представляют собой комплекс рекомендаций и объяснений, позволяющих бакалавру оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины. Известно, что в структуре учебного плана значительное время отводится на самостоятельное изучение дисциплины. В рабочих программах дисциплин размещается примерное распределение часов аудиторной и внеаудиторной нагрузки по различным темам данной дисциплины.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр должен:

1. Прослушать курс лекций по дисциплине.
2. Выполнить все задания, рассматриваемые на практических занятиях, включая решение задач.
3. Выполнить все домашние задания, получаемые от преподавателя.
4. Решить все примерные практические задания, рассчитанные на подготовку к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации особое внимание следует обратить на следующие моменты:

1. Выучить определения всех основных понятий.
2. Повторить все задания, рассматриваемые в течение семестра.
3. Проверить свои знания с помощью тестовых заданий.

На лекциях преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу. В ходе лекции бакалавр должен внимательно слушать и конспектировать лекционный материал.

Семинарские занятия служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности бакалавров по изучаемой дисциплине. При наличии практических заданий по изучаемой дисциплине бакалавр выполняет все упражнения и задачи, подготовленные преподавателем.

Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Преподаватель формулирует цель занятия и характеризует его основную проблематику. Заслушиваются сообщения бакалавров. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Кроме того заслушиваются сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам семинара. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. Пре-

подаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим бакалаврами. В целях контроля подготовленности бакалавров и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе семинарских занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к семинару бакалавры имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем бакалавры вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Самостоятельная работа бакалавров – планируемая учебная, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Цель самостоятельной работы бакалавра – научиться осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, изучить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

Целью самостоятельной работы бакалавров по дисциплине является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками решения задач и теоретическим материалом по дисциплине. Самостоятельная работа способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению различных проблем.

Целью практического занятия является более углубленное изучение отдельных тем дисциплины и применение полученных теоретических навыков на практике.

В ходе практических занятий бакалавры под руководством преподавателя могут рассмотреть различные методы решения задач по дисциплине. Продолжительность подготовки к практическому занятию должна составлять не менее того объема, что определено тематическим планированием в рабочей программе. Практические занятия по дисциплине могут проводиться в различных формах:

- 1) устные ответы на вопросы преподавателя по теме занятия;
- 2) письменные ответы на вопросы преподавателя;
- 3) групповое обсуждение той или иной проблемы под руководством и контролем преподавателя;
- 4) заслушивания и обсуждение контрольной работы;
- 5) решение задач.

Подготовка к практическим занятиям должна носить систематический характер. Это позволит бакалавру в полном объеме выполнить все требования преподавателя. Для получения более глубоких знаний бакалаврам рекомендуется изучать дополнительную литературу.

В зависимости от конкретных видов самостоятельной работы, используемых в каждой конкретной рабочей программе, следует придерживаться следующих рекомендаций.

При подготовке к итоговому контролю необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. Сдача экзамена и (или) зачета предполагает полное понимание, запоминание и применение изученного материала на практике.

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

При осуществлении образовательного процесса используется ряд информационных технологий обеспечения дистанционного обучения, включающий, но не исчерпывающийся, технологиями онлайн и оффлайн распространения образовательной информации (почтовая рассылка печатных материалов и бланков тестирования или электронных версий образовательных материалов на физических носителях, либо интерактивный доступ к материалам через интернет, доступ к электронно-библиотечным системам института и сторонних поставщиков), технологиями взаимодействия студентов с преподавателем (видеолекции и семинары, групповые и индивидуальные консультации через интернет, индивидуальные консультации по телефону), технологиями образовательного контроля (интерактивные онлайн тесты в интернет, оффлайн тесты с использованием персональных печатных бланков).

Для реализации указанных технологий используется набор программного обеспечения и информационных систем, включающий, но не ограничивающийся, следующим списком.

- 1) операционные системы Microsoft Windows (различных версий);
- 2) операционная система GNU/Linux;
- 3) свободный офисный пакет LibreOffice;
- 4) система управления процессом обучения «Lete e-Learning Suite» (собственная разработка);
- 5) система интерактивного онлайн тестирования (собственная разработка);
- 6) система телефонной поддержки и консультаций сотрудниками колл-центра «Центральная служба поддержки» (собственная разработка);
- 7) система онлайн видео конференций Adobe Connect;
- 8) электронно-библиотечная система «Айбукс»;
- 9) электронно-библиотечная система «Издательства «Лань»;
- 10) интернет-версия справочника «КонсультантПлюс»;
- 11) приложение для мобильных устройств «КонсультантПлюс: Студент»;
- 12) справочная правовая система «Гарант»;
- 13) иные ИСС.

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

1. Аудиторная база (лекционная аудитория, аудитория для проведения практических занятий, виртуальные классные комнаты на портале РФЭИ)
2. Организационно-технические средства и аудиовизуальный фондовый материал, мультимедийное оборудование.
3. Комплекты видеофильмов, аудиокниг, CD-дисков по проблемам дисциплины.
4. Интернет.

## МАТЕМАТИКА

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ

##### Перечень компетенций

(ОК-7) - способность к самоорганизации и самообразованию;

(ОПК-7) - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

##### Этапы формирования компетенций

Компетенции	Этапы освоения ОПОП ВО	
	Название этапа	Семестр
ОК-7	Начальный, Промежуточный	1, 2, 3
ОПК-7	Начальный, Промежуточный	1, 2, 3



# Формирование компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

## I семестр

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Формируемые компетенции	Технологии формирования компетенций	Оценочные средства	
				Показатели и критерии оценки формируемой компетенции (ЗУВ)	Средства оценивания
<b>Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии</b>					
<b>Раздел 1. Матрицы и определители</b>					
1	Основные сведения о матрицах. Операции над матрицами.	ОК-7; ОПК-7.	Лекции, Практические занятия, Лабораторная работа Самостоятельная работа студента	З-1; З-4; У-1; У-2; У-22; В-1; В-2	Собеседование, Конспект, Доклад, Тест
2	Определители, их свойства. Обратная матрица.	ОК-7; ОПК-7.	Лекции, Практические занятия, Лабораторная работа Самостоятельная работа студента	З-1; З-4; У-1; У-22; В-1; В-2	Собеседование, Конспект, Доклад, Тест
<b>Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений</b>					
3	Система $n$ линейных уравнений с $n$ переменными. Метод обратной матрицы и формулы Крамера.	ОК-7; ОПК-7.	Лекции, Практические занятия, Лабораторная работа Самостоятельная работа студента	З-1; З-5; З-20; У-2; У-22; У-23; В-1; В-2; В-3	Собеседование, Конспект, Доклад, Тест
4	Метод Гаусса. Система линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.	ОК-7; ОПК-7.	Лекции, Практические занятия, Лабораторная работа Самостоятельная работа студента	З-1; З-5; З-20; У-2; У-22; У-23; В-1; В-2; В-3	Собеседование, Конспект, Доклад, Тест, Контрольная работа
<b>Раздел 3. Элементы векторной алгебры</b>					
5	Векторы на плоскости и в пространстве. $N$ -мерный вектор. Размерность и базис векторного пространства.	ОК-7; ОПК-7.	Лекции, Практические занятия, Лабораторная работа	З-1; З-6; З-20; У-4; У-13; У-21; В-1; В-2; В-3	Собеседование, Конспект, Доклад, Тест

			Самостоятельная работа студента		
6	Линейные операторы. Квадратичные формы. Линейная модель обмена.	ОК-7; ОПК-7.	Лекции, Практические занятия, Самостоятельная работа студента	З-1; З-4; У-1; У-21; У-22; В-1; В-2; В-3	Собеседование, Конспект, Доклад, Тест
	<b>Раздел 4. Уравнение линии</b>				
7	Уравнение линии на плоскости. Способы задания уравнения прямой на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка. Понятие об уравнении плоскости и прямой в пространстве	ОК-7; ОПК-7.	Лекции, Практические занятия, Самостоятельная работа студента	З-1; З-6; У-4; У-21; У-23; В-1; В-2; В-3	Собеседование, Конспект, Доклад, Тест
	<b>Раздел 5. Комплексные числа</b>				
8	Основные понятия: комплексные числа, комплексная плоскость. Формы записи комплексных чисел: алгебраическая, тригонометрическая и показательная. Действия над комплексными числами во всех формах записи. Комплексные числа и многочлены. Применение комплексных чисел для решения уравнений высших степеней.	ОК-7; ОПК-7.	Лекции, Практические занятия, Самостоятельная работа студента	З-1; З-7; В-1; В-2; В-3	Собеседование, Конспект, Доклад, Тест

## II семестр

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Формируемые компетенции	Технологии формирования компетенций	Оценочные средства	
				Показатели и критерии оценки формируемой компетенции (ЗУВ)	Средства оценивания
<b>Математический анализ</b>					
<b>Раздел 1. Дифференциальное исчисление</b>					
1	Предел числовой последовательности и его свойства. Свойства чи-	ОК-7; ОПК-7.	Лекции, Практические	З-2; З-8; В-1; В-2.	Собеседование,

	словых множеств и последовательностей. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.		занятия, Лабораторная работа Самостоятельная работа студента		Конспект, Доклад, Тест
2	Функциональные зависимости. Определение и классификация функций. Графики основных элементарных функций. Понятие функции нескольких переменных. Понятие окрестности точки. Непрерывность функции в точке. Глобальные свойства непрерывных функций.	ОК-7; ОПК-7.	Лекции, Практические занятия, Лабораторная работа Самостоятельная работа студента	3-2; У-5; У-7; В-1; В-2	Собеседование, Конспект, Доклад, Тест
3	Предел функции. Замечательные пределы. Основные теоремы о пределах	ОК-7; ОПК-7.	Лекции, Практические занятия, Самостоятельная работа студента	3-2; 3-8; У-7; У-21; В-1; В-2	Собеседование, Конспект, Доклад, Тест
4	Производная функции и ее геометрический смысл. Дифференциал и его свойства. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Производные высших порядков.	ОК-7; ОПК-7.	Лекции, Практические занятия, Самостоятельная работа студента	3-1; 3-2; У-4; У-9; У-10; У-12; В-1; В-2	Собеседование, Конспект, Доклад, Тест
5	Экстремумы функций одной переменной. Применение производной для исследования функций.	ОК-7; ОПК-7.	Лекции, Практические занятия, Лабораторная работа Самостоятельная работа студента	3-2; 3-9; У-6; У-7; В-1; В-2	Собеседование, Конспект, Доклад, Тест
<b>Раздел 2. Интегральное исчисление</b>					
6	Неопределенный интеграл и его свойства. Таблицы неопределенных интегралов.	ОК-7; ОПК-7.	Лекции, Практические занятия, Лабораторная работа Самостоятельная работа студента	3-2; 3-10; 3-21; У-9; У-21; В-1; В-2	Собеседование, Конспект, Доклад, Тест
7	Определенный интеграл и его применение. Несобственные и кратные интегралы.	ОК-7; ОПК-7.	Лекции, Практические занятия, Лабораторная работа Самостоятельная работа студента	3-2; 3-10; 3-21; У-9; У-21; В-1; В-2	Собеседование, Конспект, Доклад, Тест
8	Интегральные суммы и методы численного интегрирования.	ОК-7; ОПК-7.	Лекции, Практические занятия, Самостоятельная работа	3-2; 3-10; 3-21; У-9; У-21; В-1; В-2.	Собеседование, Конспект, Доклад, Тест

			студента		
9	Числовые и степенные ряды	ОК-7; ОПК-7.	Лекции, Практические занятия, Самостоятельная работа студента	3-2; 3-11; У-10; У-11; У-21; В-1; В-2	Собеседование, Конспект, Доклад, Тест
<b>Раздел 3. Дифференциальные уравнения</b>					
10	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.	ОК-7; ОПК-7.	Лекции, Практические занятия, Лабораторная работа Самостоятельная работа студента	3-2; 3-12; У-12; В-1; В-2; В-3	Собеседование, Конспект, Доклад, Тест
11	Однородные и неоднородные дифференциальные уравнения	ОК-7; ОПК-7.	Лекции, Практические занятия, Самостоятельная работа студента	3-2; 3-12; У-12; В-1; В-2	Собеседование, Конспект, Доклад, Тест
12	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	ОК-7; ОПК-7.	Лекции, Практические занятия, Самостоятельная работа студента	3-2; 3-12; У-12; В-1; В-2.	Собеседование, Конспект, Доклад, Тест, Контрольная работа

### III семестр

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Формируемые компетенции	Технологии формирования компетенций	Оценочные средства	
				Показатели и критерии оценки формируемой компетенции (ЗУВ)	Средства оценивания
	<b>Раздел 1. Случайные события</b>				
1	Основные понятия теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Следствия теорем сложения и умножения вероятностей	ОК-7; ОПК-7.	Лекции, Практические занятия, Лабораторная работа Самостоятельная работа студента	3-3; 3-15; У-13; В-1; В-2; В-4	Собеседование, Конспект, Доклад, Тест
2	Повторение испытаний	ОК-7; ОПК-7.	Лекции, Практические	3-3; 3-13; 3-16; 3-17; У-14; В-	Собеседование, Конспект,

			занятия, Лабораторная работа Самостоя- тельная работа студента	1; В-2; В-3; В- 5	Доклад, Тест
	<b>Раздел 2. Случайные вели- чины</b>				
3	Задание дискретных случай- ных величин. Математическое ожидание и дисперсия дис- кретных случайных величин.	ОК-7; ОПК-7.	Лекции, Практические занятия, Лабораторная работа Самостоя- тельная работа студента	3-3; 3-14;3-20; У-14; У-15; В- 1; В-2; В-3; В- 6	Собеседование, Конспект, Доклад, Тест
4	Закон больших чисел	ОК-7; ОПК-7.	Лекции, Практические занятия, Лабораторная работа Самостоя- тельная работа студента	3-3; У-16; В-1; В-2; В-3	Собеседование, Конспект, Доклад, Тест
5	Функция распределения веро- ятностей случайной величины. Плотность распределения веро- ятностей непрерывной слу- чайной величины	ОК-7; ОПК-7.	Лекции, Практические занятия, Лабораторная работа Самостоя- тельная работа студента	3-3; 3-20; У- 23; В-1; В-2; В-3; В-6	Собеседование, Конспект, Доклад, Тест
6	Основные распределения не- прерывных случайных вели- чин	ОК-7; ОПК-7.	Лекции, Практические занятия, Лабораторная работа Самостоя- тельная работа студента	3-3; 3-19; У- 14; В-1; В-2; В-3; В-6	Собеседование, Конспект, Доклад, Тест
	<b>Раздел 3. Математическая статистика</b>				
7	Выборочный метод. Статисти- ческие оценки параметров распределения	ОК-7; ОПК-7.	Лекции, Практические занятия, Лабораторная работа Самостоя- тельная работа студента	3-3; 3-20; У- 17; У-18; У- 23; В-1; В-2; В-3; В-7	Собеседование, Конспект, Доклад, Тест
8	Методы расчета свободных характеристик выборки. Эле- менты теории корреляции	ОК-7; ОПК-7.	Лекции, Практические занятия, Лабораторная работа Самостоя-	3-3; 3-20; У- 18; У-19; У- 20; В-1; В-2; В-3; В-8 В-9	Собеседование, Конспект, Доклад, Тест

			тельная работа студента		
9	Статистическая проверка статистических гипотез	ОК-7; ОПК-7.	Лекции, Практические занятия, Лабораторная работа Самостоятельная работа студента	З-3; З-20; З-21; У-22; У-23; У-24; В-1; В-2; В-3	Собеседование, Конспект, Доклад, Тест

## 2. ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### знать

– основные понятия и инструменты алгебры и геометрии: определитель, матрица, минор, ранг матрицы, система линейных уравнений, вектор, базис, прямая, кривые второго порядка, комплексные числа и др. (З-1);

– основные понятия и инструменты математического анализа: последовательность, функция, предел, непрерывная и разрывная функции, производная, производные высших порядков, неопределенный и определенный интегралы, дифференциал, числовые и степенные ряды, дифференциальное уравнение и др. (З-2);

– основные понятия и инструменты теории вероятностей и математической статистики: событие, вероятность события, типы событий, случайная величина, закон распределения случайной величины, числовые характеристики случайных величин, математическое ожидание случайной величины, мода, медиана, выборка, объем выборки, выборочное среднее, выборочная дисперсия, и др. (З-3);

– теорию матриц, определителей, векторов; способы вычисления определителей, и правила выполнения действий над матрицами, определителями, векторами (З-4);

– различные способы решения систем линейных уравнений (З-5);

– способы решения задач векторным и координатным методами, способы составления уравнений прямых и плоскостей в пространстве (З-6);

– теорию комплексных чисел и правила выполнения действий над комплексными числами (З-7);

основные теоремы о пределах и производных, различные способы вычисления пределов (З-8);

– правила исследования функций и построение их графиков (З-9);

– основы интегрального исчисления (З-10);

– теорию числовых рядов (З-11);

– методы решений дифференциальных уравнений (З-12);

– схему Бернулли проведения испытаний, биномиальную вероятность (З-13);

– закон распределения дискретной и непрерывной случайной величины, полигон (З-14);

– формулы сложения и умножения вероятностей (З-15);

– формулы полной вероятности и Бейеса (З-16);

– формулу Бернулли (З-17);

– предельную теорему Пуассона (З-18);

- законы распределения: биномиальный, Пуассона, равномерный, показательный, нормальный (З-19);
- компьютерные методы решения задач (З-20)
- основные математические модели принятия решений; методы, средства и способы решения задач основных разделов математики (З-21)

уметь и использовать

- выполнять операции над матрицами и определителями (У-1);
- решать системы линейных уравнений различными методами (У-2);
- применять теорию векторов к решению практических задач; составлять уравнения прямых и плоскостей различными способами задания (У-4);
- формально описывать отношения между объектами и функции от них (У-5);
- исследовать функции и строить графики (У-6);
- находить пределы функций и исследовать их на непрерывность (У-7);
- находить производные функций различного вида (У-8);
- вычислять неопределенные и определенные интегралы различными методами (У-9);
- выполнять разложение функций в степенные ряды (У-10);
- исследовать области сходимости рядов (У-11);
- решать дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, линейные однородные и неоднородные, второго порядка с постоянными коэффициентами (У-12);
- использовать понятие случайного события и его вероятности; основные правила сложения и умножения вероятностей; основные понятия о частоте и статистической вероятности события (У-13);
- использовать понятия дискретных и непрерывных случайных величин и законы их распределения (У-14);
- использовать числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин уметь их находить (У-15);
- применять закон больших чисел и центральную предельную теорему (У-16);
- использовать понятие о статистических методах оценки параметров распределения (У-17);
- производить обработку экспериментальных данных статистическими методами (У-18);
- находить параметры выборочного уравнения прямой линии регрессии (У-19);
- находить выборочный коэффициент корреляции (У-20);
- доказывать теоремы по всем изучаемым разделам и темам курса (У-21);
- использовать методы решения задач, имеющих большое значение в практических приложениях (У-22);
- осуществлять выбор математических методов при решении прикладных задач (У-23);



– осуществлять статистическую оценку параметров распределения; осуществлять статистическую проверку статистических гипотез (У-24).

владеть навыками

- изучения специальной литературы (В-1);
- самостоятельного пополнения профессиональных знаний (В-2);
- владеть методами математического исследования прикладных вопросов по специальности (В-3);
- решения задач на непосредственное вычисление вероятности (В-4);
- нахождения вероятности с использованием формулы полной вероятности, формулы Бернулли, формулы Бейеса, теорем Лапласа (В-5);
- решения задач на законы распределения случайных величин (В-6);
- статистической оценки параметров распределения (В-7);
- нахождения математического ожидания и дисперсии одномерной случайной величины по ее закону распределения (В-8);
- построения линейной регрессии (В-9).

**3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ,  
НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ,  
НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Задания в тестовой форме**

**I семестр**

1) Значение определителя  $|A| = \begin{vmatrix} 1 & -4 \\ 5 & 2 \end{vmatrix}$  равно:

- a)  $-18$ ;
- b)  $22$ ;
- c)  $14$ .

2) При каком значении  $\alpha$  определитель  $|A| = \begin{vmatrix} 1 & 5 \\ \alpha & 10 \end{vmatrix}$  равен нулю?

- a)  $\alpha = 2$ ;
- b)  $\alpha = -2$ ;
- c)  $\alpha = 5$ .

3) Установить соответствие между определителем матрицы и результатом его вычисления:

1).  $\begin{vmatrix} 1 & 8 & 5 \\ 0 & 6 & 7 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$ ;    2).  $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 2 \end{vmatrix}$ ;    3).  $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 7 & 0 \\ 5 & 2 & 3 \end{vmatrix}$ ;    4).  $\begin{vmatrix} -1 & 2 & 5 \\ 0 & -2 & 3 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$ .

**Варианты ответов:**

- a)  $2$ ;
- b)  $6$ ;
- c)  $0$ ;
- d)  $21$ .

4) Вычислить определитель  $|A|$ , если

$$|A| = \begin{vmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 5 & 8 & 0 \\ 7 & -5 & 1 \end{vmatrix}.$$

- a)  $|A| = 0$ ;
- b)  $|A| = 16$ ;
- c)  $|A| = 15$ .

5) Сумма двух элементов  $a_{12} + a_{23}$  матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 4 & 5 & -6 \\ 7 & -8 & 9 \end{pmatrix}$  равна:

- a)  $-2$ ;
- b)  $-4$ ;
- c)  $9$ .

6) Значение определителя  $|D| = \begin{vmatrix} 0 & 2 & 0 \\ -1 & 3 & 2 \\ 9 & -1 & 5 \end{vmatrix}$  равно:

- a)  $|D| = 15$ ;
- b)  $|D| = -46$ ;
- c)  $|D| = 46$ .

7) Найти значение  $\alpha$ , при котором определитель  $\begin{vmatrix} 3 & -6 \\ 1 & \alpha \end{vmatrix}$  будет отличен

от нуля.

- a)  $\alpha \neq -2$ ;
- b)  $\alpha = -2$ ;
- c)  $\alpha = 2$

8) Определитель  $|A| = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 0 \\ -5 & 3 & 2 \end{vmatrix}$  равен

- a)  $|A| = 1$ ;
- b)  $|A| = 0$ ;
- c)  $|A| = 2$ .

9) Какая из встроенных функций Мастера функций пакета MS Excel позволяет найти значение определителя матрицы?

- a) МУМНОЖ;
- b) МОПРЕД;
- c) МОБР.

10) Установить соответствие между матрицей  $A$  и ее транспонированной матрицей, если матрица  $A$  имеет вид:

a)  $A = \begin{pmatrix} 2 & -5 & 0 \\ 4 & -1 & 3 \\ 0 & -9 & 2 \end{pmatrix}$ .

$$\text{b) } A^T = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 0 \\ -5 & -1 & -9 \\ 0 & 3 & 2 \end{pmatrix};$$

$$\text{c) } A^T = \begin{pmatrix} 2 & -5 & 0 \\ 0 & -9 & 2 \\ 4 & -1 & 3 \end{pmatrix};$$

$$\text{d) } A^T = \begin{pmatrix} 0 & -9 & 2 \\ 4 & -1 & 3 \\ 2 & -5 & 0 \end{pmatrix}.$$

11) Даны пары матриц  $A$  и  $B$ . В каких из представленных ниже случаях нельзя выполнять суммирование матриц  $A$  и  $B$ :

$$\text{a) } A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 0 & 3 & 4 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 4 \\ 2 & 5 & 0 \\ -6 & 4 & 3 \end{pmatrix};$$

$$\text{b) } A = \begin{pmatrix} 9 & 21 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 4 \\ 2 & 5 & 0 \\ -6 & 4 & 3 \end{pmatrix};$$

$$\text{c) } A = \begin{pmatrix} 9 & 21 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 14 & 1 \\ 10 & 0 \end{pmatrix}.$$

a) а и с;

b) а и b;

c) b и с.

12) Для каких из представленных пар матриц нельзя найти произведение матриц  $A \cdot B$ ?

$$\text{a) } A = \begin{pmatrix} -9 & 12 \\ 0 & 45 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 103 \\ 89 \end{pmatrix}.$$

$$\text{b) } A = \begin{pmatrix} 28 \\ 26 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0 & -3 \\ 19 & 103 \end{pmatrix}.$$

$$\text{c) } A = \begin{pmatrix} 76 & 0 & 61 \\ 53 & 18 & 0 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 76 & 0 \\ 29 & 3 \\ 8 & -2 \end{pmatrix}$$

a) а;

- b) b;
- c) c.

13) Для заданных матриц  $A = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$  определитель

произведения матриц  $|A \cdot B|$  равен:

- a)  $|A \cdot B| = 63$ ;
- b)  $|A \cdot B| = 39$ ;
- c)  $|A \cdot B| = 51$ .

14) Для заданной матрицы  $B = \begin{pmatrix} 0 & -3 \\ 19 & 103 \end{pmatrix}$  определитель транспонирован-

ной матрицы  $B^T$  будет равен:

- a)  $|B^T| = 0$ ;
- b)  $|B^T| = 57$ ;
- c)  $|B^T| = -57$ .

15) Результатом двойного транспонирования некоторой матрицы  $A$  будет:

- a)  $(A^T)^T = -A$ ;
- b)  $(A^T)^T = A^{-1}$ ;
- c)  $(A^T)^T = A$ .

16) Даны две матрицы:  $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ . Чему равен эле-

мент первой строки второго столбца произведения матриц  $A$  и  $B$ ?

- a) 3;
- b) -3;
- c) 12.

17) Какие из предложенных матриц являются вырожденными, если:

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ -5 & -0 & 0 \\ -6 & 3 & 2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ -5 & -0 & 0 \\ -6 & 3 & 2 \end{pmatrix}, D = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 7 \\ 4 & 8 & -1 \end{pmatrix}.$$

- a)  $A$ ;
- b)  $B$ ;
- c)  $C$ ;

d) D

18) Выяснить, какие из матриц не являются продуктивными

a)  $\begin{pmatrix} 0,1 & 0,3 \\ 0,5 & 0,4 \end{pmatrix}$ ; b)  $\begin{pmatrix} 0,6 & 0,5 \\ 0,7 & 0,8 \end{pmatrix}$ ; c)  $\begin{pmatrix} 0,6 & 0,2 \\ 0,2 & 0,8 \end{pmatrix}$

a) a;

b) b;

c) c.

19) Ранг матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 3 & 6 & -9 \\ 4 & 8 & -12 \end{pmatrix}$  равен:

a)  $r = 0$ .

b)  $r = 2$ ;

c)  $r = 1$ .

20) Ранг квадратной матрицы  $A$  4-го порядка равен 3. Чему равен определитель  $|A|$  этой матрицы?

a)  $|A| = 0$ ;

b)  $|A| = 1$ ;

c)  $|A| = 3$ .

21) Ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$  равен:

a)  $r = 3$ .

b)  $r = 2$ ;

c)  $r = 1$ .

22) Определить при каких значениях  $\alpha$  не существует обратной матрицы

для матрицы  $A = \begin{pmatrix} \alpha & 2 \\ 12 & 6 \end{pmatrix}$ ?

a)  $\alpha = 3$ ;

b)  $\alpha = -3$ ;

c)  $\alpha = 4$ .

23) Какие из предложенных ниже матриц не имеют обратной матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 8 & 3 \\ 8 & 16 & 6 \\ 1 & 3 & 9 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 1 \\ 2 & 7 & 1 \\ 48 & 14 & 26 \end{pmatrix}; C = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 1 \\ 0 & -1 & 2 \end{pmatrix}.$$

- a) A;
- b) B;
- c) C.

**24) По заданным матрицам A и B восстановить вид системы линейных алгебраических уравнений:**

$$A = \begin{pmatrix} 11 & 0 & 5 \\ -7 & 8 & 9 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 \\ 6 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$a) \begin{cases} 11x_1 + 5x_3 = 0, \\ -7x_1 + 8x_2 + 9x_3 = 6, \\ 4x_3 = 3 \end{cases}$$

$$b) \begin{cases} 11x_1 - 7x_2 = 0, \\ 8x_2 = 6, \\ 5x_1 + 9x_2 + 4x_3 = 3 \end{cases}$$

$$c) \begin{cases} 11x_1 + 5x_3 = 0, \\ -7x_1 + 8x_2 + 9x_3 = -6, \\ 4x_3 = -3 \end{cases}$$

**25) Матрица называется квадратной, если:**

- a) все элементы матрицы возведены в квадрат;
- b) все элементы матрицы являются квадратом какого-либо числа;
- c) число столбцов матрицы равно числу строк;
- d) число столбцов матрицы не равно числу строк.

**26) Какая из этих матриц является единичной:**

$$a) \begin{pmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 0 \end{pmatrix};$$

$$b) \begin{pmatrix} 0 & 0 & \dots & 1 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & 0 & \dots & 0 \end{pmatrix};$$

$$c) \begin{pmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 \\ 1 & 1 & \dots & 1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & 1 & \dots & 1 \end{pmatrix};$$

$$d) \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

27) Найти матрицу  $B = 2 \cdot A$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 3 & 2 & 3 \end{pmatrix}$

$$a) \begin{pmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 8 & 10 & 12 \\ 6 & 4 & 6 \end{pmatrix};$$

$$b) \begin{pmatrix} 2 & 8 & 6 \\ 4 & 10 & 4 \\ 6 & 12 & 6 \end{pmatrix};$$

$$c) \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 6 & 5 & 4 \\ 2 & 3 & 2 \end{pmatrix};$$

$$d) \begin{pmatrix} 3 & 6 & 9 \\ 12 & 15 & 18 \\ 9 & 6 & 9 \end{pmatrix}.$$

28) Операция умножения матриц определяется только для матриц:

- a) число строк первой из которых равно числу столбцов второй;
- b) число столбцов первой из которых равно числу строк второй;
- c) для матриц квадратного вида;
- d) для всех матриц.

29) В записи  $A^T$  (где  $A$  – матриц, индекс  $T$  означает, что матрица:

- a) квадратная;
- b) единичная;



- c) транзитивная;
- d) транспонированная.

30) Найти произведение матриц  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ :

- a) (21 26);
- a)  $\begin{pmatrix} 21 \\ 26 \end{pmatrix}$ ;
- b) (13 15);
- c)  $\begin{pmatrix} 13 \\ 15 \end{pmatrix}$ .

31) Посчитать определитель матрицы  $A = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 8 & -3 \\ 2 & 0 & 10 & 1 \\ 3 & 0 & -5 & 6 \\ 2 & 0 & -2 & 5 \end{pmatrix}$ :

- a) 118;
- b) 311;
- c) 0;
- d) 1.

32) В каком из случаев определитель матрицы равен нулю?

- a) Если в матрице строки или столбцы линейно зависимы;
- b) если в матрице строки или столбцы линейно независимы;
- c) имеется хотя бы один нулевой элемент;
- d) определитель матрицы всегда отличен от нуля.

33) Если существуют квадратные матрицы  $X$  и  $A$  одного порядка, удовлетворяющие условию:  $X \cdot A = A \cdot X = E$ , где  $E$  – единичная матрица того же самого порядка, что и матрица  $A$ , то матрица  $X$  называется:

- a) обратной к матрице  $A$ ;
- b) смежной к матрице  $A$ ;
- c) транспонированной;
- d) матрицей перехода.

34) Вектора называются коллинеарными, если они:

- a) пересекаются под прямым углом;
- b) отложены из одной точки;
- c) расположены на одной или параллельных прямых;
- d) имеют одинаковое направление.

35) Если  $\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3$  - базис в пространстве и  $\vec{a} = \alpha\vec{e}_1 + \beta\vec{e}_2 + \gamma\vec{e}_3$ , то числа  $\alpha, \beta$  и  $\gamma$  - называются:

- a) координатами вектора  $\vec{a}$ ;
- b) образующими вектора  $\vec{a}$ ;
- c) элементами вектора  $\vec{a}$ ;
- d) базисными числами вектора  $\vec{a}$ .

36) Если существует линейная комбинация  $\alpha_1\vec{a}_1 + \alpha_2\vec{a}_2 + \dots + \alpha_n\vec{a}_n = 0$ , при неравных нулю одновременно  $\alpha_i$ , то вектора  $\vec{a}_1, \dots, \vec{a}_n$  являются:

- a) линейно независимыми;
- b) линейно зависимыми;
- c) тождественными;
- d) тривиальными.

37) Векторы называются ортогональными, если они:

- a) отложены из одной точки;
- b) имеют одинаковое направление;
- c) пересекаются под прямым углом;
- d) расположены на одной или параллельных прямых.

38) Найти длину вектора  $\overline{AB}$ , если  $A = (0; -1; 2)$ ,  $B = (1; -1; 3)$  :

- a)  $\sqrt{1}$ ;
- b) 1;
- c)  $\sqrt{2}$ ;
- d) 2.

39) Скалярное произведение векторов  $\vec{a}, \vec{b}$  определяется по формуле:

- a)  $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos\varphi$ ;
- b)  $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \sin\varphi$ ;
- c)  $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \operatorname{tg}\varphi$ ;
- d)  $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}|$ .

40) Найти угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если  $\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j}$ ,  $\vec{b} = 2\vec{i} + 3\vec{j}$  :

- a) 8;
- b)  $\sqrt{5} * \sqrt{13}$ ;
- c)  $8/(\sqrt{3} * \sqrt{5})$ ;
- d)  $8/(\sqrt{5} * \sqrt{13})$ .

- 41) При каком  $m$  векторы  $\vec{a} = m\vec{i} + 2\vec{j}$  и  $\vec{b} = 2\vec{i} - 4\vec{j} + 19\vec{k}$  перпендикулярны?
- a)  $m=1$ ;
  - b)  $m=2$ ;
  - c)  $m=4$ ;
  - d)  $m=8$ ;

- 42) Найти векторное произведение векторов  $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + \vec{k}$  и  $\vec{b} = \vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}$ .
- a)  $\vec{a} \times \vec{b} = -10\vec{i} + 5\vec{j} - 5\vec{k}$ ;
  - b)  $\vec{a} \times \vec{b} = -10\vec{i} - 5\vec{j} - 5\vec{k}$ ;
  - c)  $\vec{a} \times \vec{b} = -10\vec{i} - 5\vec{j} + 5\vec{k}$ ;
  - d)  $\vec{a} \times \vec{b} = -10\vec{i} + 5\vec{j} + 5\vec{k}$ .

- 43) Найти объем пирамиды, если вершины имеют координаты  $A(0; 0; 1)$ ,  $B(1; 1; 0)$ ,  $C(1; 1; 1)$ ,  $D(1; 0; 0)$ .

- a)  $V = \frac{1}{6}(e\delta^3)$ ;
- b)  $V = 1(e\delta^3)$ ;
- c)  $V = \frac{1}{3}(e\delta^3)$ ;
- d)  $V = \frac{1}{2}(e\delta^3)$ .

- 44) Найти уравнение плоскости, зная, что точка  $P(-3; 12; 4)$  – основание перпендикуляра, опущенного из начала координат на эту плоскость.

- a)  $3x - 12y + 4z + 169 = 0$ ;
- b)  $3x - 12y - 4z + 169 = 0$ ;
- c)  $-3x + 12y + 4z + 169 = 0$ ;
- d)  $-3x + 12y + 4z - 169 = 0$ .

- 45) Найти уравнение плоскости, проходящей через две точки  $P(1; 0; -1)$  и  $Q(1; 1; 2)$  перпендикулярно плоскости  $x + 2y - z + 3 = 0$ .

- a)  $7x - 3y + z - 6 = 0$ ;
- b)  $-7x + 3y - z + 6 = 0$ ;
- c)  $-7x - 3y - z - 6 = 0$ ;
- d)  $7x + 3y + z + 6 = 0$ .

- 46) Даны координаты вершин пирамиды  $A_1(1; -1; 2)$ ,  $A_2(0; 1; 2)$ ,  $A_3(1; 1; 1)$ ,  $A_4(1; 1; -2)$ . Найти длину ребра  $A_1A_2$  и длину ребра  $A_3A_4$ .

- a)  $\overline{A_1A_2} = \sqrt{5}(e\delta)$ ,  $\overline{A_3A_4} = \sqrt{3}(e\delta)$ ;

- b)  $\overrightarrow{A_1A_2} = 3(e\delta)$ ,  $\overrightarrow{A_3A_4} = \sqrt{5}(e\delta)$ ;  
 c)  $\overrightarrow{A_1A_2} = \sqrt{5}(e\delta)$ ,  $\overrightarrow{A_3A_4} = 3(e\delta)$ ;  
 d)  $\overrightarrow{A_1A_2} = \sqrt{5}(e\delta)$ ,  $\overrightarrow{A_3A_4} = \sqrt{3}(e\delta)$ .

47) Найти угол между векторами  $\vec{A}=(1; -1; 0)$  и  $\vec{B}=(0; 2; 2)$ .

- a)  $\alpha = 120^\circ$ ;  
 b)  $\alpha = 45^\circ$ ;  
 c)  $\alpha = 30^\circ$ ;  
 d)  $\alpha = 180^\circ$ .

48) Найти площадь треугольника ABC, если  $A=(1; 0; 3)$ ;  $B=(2; -1; 3)$ ;  $C=(2; 1; 1)$ .

- a)  $S = \sqrt{2}(e\delta^2)$ ;  
 b)  $S = 3(e\delta^2)$ ;  
 c)  $S = \sqrt{3}(e\delta^2)$ ;  
 d)  $S = 2(e\delta^2)$ .

49) Найти характеристические числа линейного преобразования с матрицей  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ .

- a)  $\lambda_1 = -7$ ;  $\lambda_2 = 1$ ;  
 b)  $\lambda_1 = 7$ ;  $\lambda_2 = -1$ ;  
 c)  $\lambda_1 = -7$ ;  $\lambda_2 = -1$ ;  
 d)  $\lambda_1 = 7$ ;  $\lambda_2 = 1$ .

50) Найти собственные векторы линейного преобразования с матрицей  $A = \begin{pmatrix} 6 & -4 \\ 4 & -2 \end{pmatrix}$ .

- a)  $\vec{u} = (\vec{e}_1 + \vec{e}_2)t$ ;  
 b)  $\vec{u}_1 = (\vec{e}_1 + \vec{e}_2)t$ ;  $\vec{u}_2 = (\vec{e}_1 - \vec{e}_2)t$ ;  
 c)  $\vec{u}_1 = (\vec{e}_1 + 0,5\vec{e}_2)t$ ;  $\vec{u}_2 = (\vec{e}_1 - \vec{e}_2)t$ ;  
 d)  $\vec{u}_1 = (\vec{e}_1 + 0,5\vec{e}_2)t$ ;  $\vec{u}_2 = (\vec{e}_1 - 0,5\vec{e}_2)t$ .

51) Площадь параллелограмма, построенного на векторах  $a$  и  $b$  равна

- a)  $S = \frac{1}{2} |[b, a]|$ ;  
 b)  $S = |(a, b)|$ ;

c)  $S = |[a, b]$ ;

d)  $S = \frac{1}{4}[b, a]$ .

52) Объем параллелепипеда построенного на векторах  $a, b, c$  равен:

a)  $V = |[a, b, c]$ ;

b)  $V = |(a, b, c)|$ ;

c)  $V = |[a, b]|(b, c)|$ ;

d)  $V = |[a, c]|(c, b)|$ .

53) Косинус угла  $\alpha$  между векторами  $a$  и  $b$ , можно вычислить по формуле

a)  $\cos \alpha = \frac{(a, b)}{|a||b|}$ ;

b)  $\cos \alpha = \frac{[a, b]}{(a, b)}$ ;

c)  $\cos \alpha = \frac{[a, b]}{|a|}$ ;

d)  $\cos \alpha = \frac{[a, b]}{|b|}$ .

54) Скалярное произведение векторов  $a, b, c$  заданными координатами равно

a)  $\frac{a_1}{b_1} + \frac{a_2}{b_2} + \frac{a_3}{b_3}$ ;

b)  $a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3$ ;

c)  $\frac{a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3}{|a||b|}$ ;

d)  $a_1 b_1 + 2a_2 b_2 + a_3 b_3$ .

55) Если базисные векторы  $e_1, e_2, e_3$  ортонормированные, то компоненты любого вектора  $a$  находятся по формуле:

a)  $a_1 = \frac{e_1}{a}; a_2 = \frac{e_2}{a}, a_3 = \frac{e_3}{a}$ ;

b)  $a_1 = |a|e_1; a_2 = |a|e_2; a_3 = |a|e_3$ ;

c)  $a_1 = (a, e_1); a_2 = (a, e_2); a_3 = (a, e_3)$ ;

d)  $a_1 = \frac{1}{|a|}(a, e_1); a_2 = \frac{1}{|a|}(a, e_2); a_3 = \frac{1}{|a|}(a, e_3).$

**56) Векторы ортонормированного базиса  $e_1, e_2, e_3$  удовлетворяют соотношениям :**

a)  $(e_1, e_1) = (e_2, e_2) = (e_3, e_3) = 0;$

b)  $(e_1, e_1) = (e_2, e_2) = (e_3, e_3) = 1;$

c)  $(e_1, e_2) = (e_2, e_3) = (e_3, e_1) = 1;$

d)  $(e_1, e_2) = (e_2, e_3) = (e_3, e_1) = 0.$

**57) Двойное векторное произведение  $[a, [b, c]]$ , равно**

a)  $(a, c)b - (a, b)c;$

b)  $|a|^2 + (b, c);$

c)  $|a|^2 + |b|^2 + |c|^2 - (b, c);$

d)  $|a|^2 - (b, c).$

**58) Найдите скалярное произведение векторов  $a$  и  $b$ , заданных своими координатами:  $a(3, 2, -5)$  и  $b(10, 1, 2)$**

a) 22;

b) 20;

c)  $\sqrt{103};$

d) 103.

**59) Выберите уравнение плоскости проходящей через точку  $C(1, 4, 2)$  и перпендикулярно вектору  $AB(5, 1, 0)$**

a)  $x + y - 2z = 0;$

b)  $5x + y = 0;$

c)  $5x + y - 9 = 0;$

d)  $5x + y + 9 = 0.$

**60) Две прямые параллельны, если их угловые коэффициенты:**

a)  $k_1 * k_2 = 0;$

b)  $k_1 \perp k_2;$

c)  $k_1 = k_2;$

d)  $k_1 - k_2 = 1.$

61) Плоскость  $Ax + By + Cz + D = 0$  проходит, через начало координат тогда и только тогда, когда

- a)  $D = 0$ ;
- b)  $A = 0$ ;
- c)  $A + B = 0$ ;
- d)  $B = 0$ .

62) Выберите нормальное уравнение прямой

- a)  $Ax + By = 0$ ;
- b)  $x \cos \alpha + y \sin \alpha - p = 0$ ;
- c)  $y = rx^2 + bx$ ;
- d)  $x \cos \alpha - y \sin \alpha + p = 0$ .

63) Выберите векторно-параметрическое уравнение прямой

- a)  $\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{a}t$ ;
- b)  $Ax + By + C = 0$ ;
- c)  $\vec{r} = \vec{a}\vec{b} \cos(a, b)$ ;
- d)  $Ax + By + Cz + D = 0$ .

64) Выберите общее уравнение прямой на плоскости

- a)  $Ax + By + C = 0$ ;
- b)  $Ax + By + Cz + D = 0$ ;
- c)  $Ax = 0$ ;
- d)  $By + C = 0$ .

65) Выберите уравнение прямой, проходящей через две точки

- a)  $\frac{x-x_0}{a} - \frac{y-y_0}{b} = 0$ ;
- b)  $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$ ;
- c)  $\frac{a(x-x_0)}{b} + \frac{b(y-y_0)}{a} = 0$ ;
- d)  $\frac{x-x_1}{x_2+x_1} = \frac{y-y_1}{y_2+y_1}$ .

66) Расстояние от точки  $(x_0, y_0)$ , до прямой  $Ax + By + C = 0$  это:

- a)  $d = \frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$ ;  
 b)  $d = \sqrt{AB - C}$ ;  
 c)  $d = \sqrt{A^2 + B^2}$ ;  
 d)  $d = \frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{\sqrt{A^2 - B^2}}$ .

67) Векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$ ,  $\mathbf{c}$  компланарны, тогда и только тогда, когда

- a)  $[[\mathbf{a}, \mathbf{b}], \mathbf{c}] = 0$ ;  
 b)  $[\mathbf{a}, \mathbf{b}] + [\mathbf{b}, \mathbf{c}] = 0$ ;  
 c)  $(\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}) = 0$ ;  
 d)  $[[\mathbf{a}, \mathbf{c}], \mathbf{b}] = 0$

68) Две прямые перпендикулярны если их угловые коэффициенты удовлетворяют равенству

- a)  $k_1 = k_2$ ;  
 b)  $1 + k_1 * k_2 = 0$ ;  
 c)  $k_1 - k_2 = 1$ ;  
 d)  $1 - k_1 * k_2 = 0$ .

69) Найдите расстояние от точки  $A(1, -2)$  до прямой  $2x - 3y + 5 = 0$

- a)  $\sqrt{13}$ ;  
 b)  $\sqrt{3}$ ;  
 c)  $2\sqrt{5}$ ;  
 d) 3.

70) Найдите угол между прямыми  $\frac{x-2}{3} = \frac{y-1}{-4}$  и  $\frac{x-1}{4} = \frac{y+2}{3}$

- a)  $90^\circ$ ;  
 b)  $45^\circ$ ;  
 c)  $0^\circ$ ;  
 d)  $30^\circ$ .

71) Составьте уравнение прямой, проходящей через две данные точки:  $a(-3, 1)$  и  $b(1, 2)$ .

- a)  $x - 4y + 7 = 0$ ;  
 b)  $x = 2$ ;  $x - y + 3 = 0$ ;  
 c)  $x - 2y + 3 = 0$ .



72) Составьте уравнения плоскости, проходящей через три данные точки  
A(2, 1, 3), B(-1, 2, 5), C(3, 0, 1)

- a)  $2y - z + 1 = 0$ ;
- b)  $-6x + 15z - 1 = 0$ ;
- c)  $-2x + 2y + 10z + 2 = 0$ ;
- d)  $2y + z - 1 = 0$ .

73) Составьте уравнение плоскости, проходящей через три данные точки  
A(1, 1, 2), B(2, 3, 3), C(-1, -3, 0)

- a)  $x + y = 0$ ;
- b) три данные точки лежат на одной прямой и не определяют плоскость
- c)  $x + y = 1$ ;  $x - y = 1$ .

## II семестр

1. Какая из этих последовательностей возрастающая?

- a)  $\{x_n\} = 1; 2; 3; 4; 5; \dots$
- б)  $\{x_n\} = -1; 2; -3; 4; -5; \dots$
- в)  $\{x_n\} = 1; 1; 1; 1; 1; \dots$
- г)  $\{x_n\} = 1; 0; 0; 0; 0; \dots$

2. Какая из последовательностей ограничена снизу и сверху

- a.  $1, 2, 3, \dots$  или  $\{n\}_{n \in \mathbb{N}}$  ;
- б.  $0, \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \dots$  или  $\left\{ \frac{n-1}{n} \right\}_{n \in \mathbb{N}}$  ;
- в.  $1, -1, 1, -1, \dots$  или  $\{(-1)^{n-1}\}_{n \in \mathbb{N}}$  ;
- г.  $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \dots, \frac{1}{n}, \dots$

3. Какая из последовательностей является убывающей?

- a.  $1, 2, 3, \dots$  или  $\{n\}_{n \in \mathbb{N}}$  ;
- б.  $0, \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \dots$  или  $\left\{ \frac{n-1}{n} \right\}_{n \in \mathbb{N}}$  ;
- в.  $1, -1, 1, -1, \dots$  или  $\{(-1)^{n-1}\}_{n \in \mathbb{N}}$  ;
- г.  $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \dots, \frac{1}{n}, \dots$

5 Как называется функция  $f(x) = e^x$

- a) экспонентой
- б) интегралом
- в) факториалом
- г) логарифмом

6. Найти точку разрыва функции  $f(x) = \frac{1}{x}$ .

- а) 0;
- б) 1;
- в) 2;
- г) функция непрерывна.

7. Найти точку разрыва функции  $f(x) = \frac{x}{|x|}$ .

- а) 0;
- б) 1;
- в) 2;
- г) функция непрерывна.

8. Область определения функции  $y = \sqrt{\frac{3+x}{x}}$  задается видом:

- а)  $x \in ]-\infty; -3] \cup (0; +\infty)$ ;
- б)  $x \in ]-\infty; -3] \cup [0; +\infty)$ ;
- в)  $x \in [-3; 0]$ .

9. Функция  $y = \frac{1}{\sqrt[3]{x-3}}$  будет разрывной в точке

- а)  $x = 0$ ;
- б)  $x = 3$ ;
- в)  $x = 1$ .

6. Как называется уравнение  $y = kx + b$  ?

- а) уравнение кривой
- б) уравнение прямой
- в) уравнение треугольника
- г) уравнение параллелограмма

10. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 2x}{5x^2 + 3x}$ .

- а) 1/2;
- б) 2;
- в) 1/5;
- г) 5.

11. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x}{\sin x^2}$ .

- а) 1;
- б) 0;
- в) 1/2;
- г)  $\infty$ .

12. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$ .

- а) 1;
- б) 0;

- в) 1/2;
- г)  $\infty$ .

13. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 6x + 8}{x^2 - 8x + 12}$ .

- а) 1;
- б) 0;
- в) 1/2;
- г)  $\infty$ .

14. Предел функции  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{x - 4}$  равен

- а) 0;
- б)  $\infty$ ;
- в) 8.

15. Предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 4x^2 + 6}{x^4 - 2x^3}$  равен

- а) 0;
- б)  $\infty$ ;
- в) -2.

16. Чему равен предел  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = ?$

- а) 1;
- б) 0;
- в)  $\infty$ ;
- г)  $e$ .

17. Предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{x}$  равен

- а)  $\frac{1}{5}$ ;
- б) 5;
- в) 6.

18. Чему равна функция  $y = (\text{const})'$  ?

- а) 1
- б) 0
- в) -1
- г) const

19. Вычислить  $y = (2\cos x)'$ :

- а)  $-\sin x$
- б)  $2\cos x$
- в)  $-2\sin x$
- г)  $2\sin x$

20. Чему равен  $y = (\ln(1+x))'$ :

а)  $1+x$

б)  $1$

в)  $\frac{1}{x}$

г)  $\frac{1}{1+x}$

21. Как называется формула  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f'(x)}{g'(x)}$  ?

а) правило интегрирования

б) правило буравчика

в) правило Смита

г) правило Лопиталья

22. Вторая производная функции  $y=12x^2 - 18x + 6$  имеет вид

а)  $12$

б)  $36$

в)  $24x$

г)  $24$

23. Найти значение натурального логарифма  $\ln 1 = ?$

а)  $1$ ;

б)  $e$ ;

в)  $0$ ;

г)  $2$ .

24. Тело совершает движение, описываемое законом  $S(t) = 6t^2 - 12t$ . Какова будет скорость тела в момент времени  $t_0 = 2$ с.

а)  $V_0 = 12$ ;

б)  $V_0 = 2$ ;

в)  $V_0 = 24$ .

25. Как называется формула  $\frac{\partial f(x, y)}{\partial x}$  ?

а) частной производной функции  $z = f(x, y)$  по  $x$

б) частной производной функции  $z = f(x, y)$  по  $y$

в) полной производной функции  $z = f(x, y)$  по  $x$

г) полной производной функции  $z = f(x, y)$  по  $y$

26. Как называется выражение  $f(a) - f(b) = f'(\epsilon)(b - a)$  ?

а) формула Коши

б) формула Лангранжа

в) формула Ньютона

г) формула Бесселя

27. Чему равен  $y$ , если его представление по формуле Тейлора имеет вид:

$$y = 1 + \frac{n}{1!}x + \frac{n(n-1)}{2!}x^2 + \dots + x^n :$$

- а)  $(1+x)^n$
- б)  $(1+x)^\alpha$
- в)  $\cos x$
- г)  $\sin x$

28. Чему равен  $y = \int dF(x)$ ;

- а) 0
- б) 1
- в)  $F(x) + C$
- г)  $F(x)$

29/ Чему равен  $y = \int x^2 dx$  ?

- а)  $\frac{x^3}{2}$
- б)  $2x$
- в)  $\frac{x^3}{3}$
- г)  $\frac{x^3}{3} + c$

30. Установите соответствие между функциями и их первообразными:

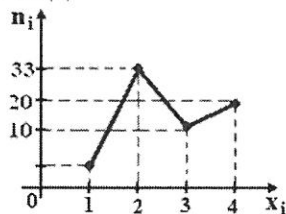
- |                    |                                     |
|--------------------|-------------------------------------|
| 1) $y = 2e^x$ ;    | а) $F(x) = 2x + e^x + C$ ;          |
| 2) $y = e^{2x}$ ;  | б) $F(x) = 2e^x + C$ ;              |
| 3) $y = 2 + e^x$ ; | в) $F(x) = \frac{1}{2}e^{2x} + C$ . |

### III семестр

1. Совокупность наблюдений, отобранных случайным образом из генеральной совокупности, называется

- |                                  |                     |
|----------------------------------|---------------------|
| 1) <i>Репрезентативной</i>       | 2) <i>Вариантой</i> |
| 3) <i>Выборкой</i>               | 4) <i>Частотой</i>  |
| 5) <i>Сплошным обследованием</i> | 6) <i>Частостью</i> |

2. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n = 70$ , полигон частот которой имеет вид



Тогда число вариант  $x_i = 1$  в выборке равно ...

- 1) 8    2) 7    3) 70    4) 6
3. Объем выборки 1, 2, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 6 равен ...
4. Мода вариационного ряда, полученного по выборке 1, 2, 2, 2, 3, 4, 4, 6 равна ...
5. Размах вариационного ряда, полученного по выборке 1, 2, 2, 2, 3, 4, 4, 6 равен ...
6. Для выборки 1, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4 установите соответствие между вариантой и ее весом
- |      |                                   |
|------|-----------------------------------|
| A) 2 | 1) Частота равна 2                |
| B) 3 | 2) Частость равна 0,1             |
| C) 4 | 3) Накопленная частота равна 5    |
|      | 4) Накопленная частость равна 0,8 |
7. Объем выборки  $n = 50$ , частота варианты  $n_2 = 5$ , частость этой же варианты равна ...
8. Дан вариационный ряд

варианта	1	5	7	9
частота	4	7	3	1

Накопленная частость варианты  $x_2 = 7$  равна ...

9. Дан вариационный ряд

варианта	1	5	7	9
частота	5	7	10	3

Медиана этого ряда равна ...

10. Значение величины  $\overline{x - \bar{x}}$  равно ...

11. Укажите абсолютные показатели вариации для вариационного ряда

- 1) *Выборочное среднее*
- 2) *Среднее линейное отклонение*
- 3) *Размах*
- 4) *Коэффициент вариации*
- 5) *Выборочная дисперсия*
- 6) *Медиана*

12. Укажите относительные показатели вариации для вариационного ряда

- 1) *Выборочное среднее*
- 2) *Среднее линейное отклонение*
- 3) *Размах*
- 4) *Коэффициент вариации*
- 5) *Выборочная дисперсия*
- 6) *Медиана*
- 7) *Относительное линейное отклонение*
- 8) *Исправленная выборочная дисперсия*

13. Математическое ожидание оценки  $\bar{\theta}_n$  параметра  $\theta$  равно оцениваемому параметру. Оценка  $\bar{\theta}_n$  является

- 1) *Смещенной*
- 2) *Состоятельной*
- 3) *Несмещенной*
- 4) *Эффективной*

14. Оценка  $\bar{\theta}_n$  параметра  $\theta$  сходится по вероятности к оцениваемому параметру. Оценка  $\bar{\theta}_n$  является

- 1) *Смещенной*
- 2) *Состоятельной*
- 3) *Несмещенной*
- 4) *Эффективной*

15. Оценка  $\bar{\theta}_n$  параметра  $\theta$  имеет наименьшую дисперсию из всех несмещенных оценок параметра  $\theta$ , вычисленных по выборкам одного объема  $n$ . Оценка  $\bar{\theta}_n$  является
- 1) Смещенной
  - 2) Состоятельной
  - 3) Несмещенной
  - 4) Эффективной
16. Произведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 2, 3, 8, 8. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна ...
- 1) 5
  - 2) 6
  - 3) 5,5
  - 4) 5,25
17. Выборочная дисперсия вариационного ряда равна 3,5. Объем выборки равен 50. Исправленная выборочная дисперсия равна ...
- 1) 3,43
  - 2) 3,57
  - 3) 0,07
  - 4) 3,5
18. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 11. Тогда его интервальная оценка может иметь вид...
- 1) (10,5; 11,5)
  - 2) (11; 11,5)
  - 3) (10,5; 10,9)
  - 4) (10,5; 11)
19. Произведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 5, 6, 9, 12. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна ...
- 1) 8,25
  - 2) 8,5
  - 3) 8
  - 4) 7
20. Дана выборка объема  $n$ . Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее  $\bar{x}$  ...
- 1) Не изменится
  - 2) Увеличится в 25 раз
  - 3) Уменьшится в 5 раз
  - 4) Увеличится в 5 раз
21. Установите соответствие между числовыми характеристиками и формулами
- А)  $\bar{x}$
- 1)  $\sum_{i=1}^k x_i n_i$



B)  $D_x$

2)  $\sqrt{x^2 - \bar{x}^2}$

C)  $\sigma_x$

3)  $\overline{x^2} - \bar{x}^2$

4)  $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i n_i$

22. Выборочное среднее вариационного ряда вычисляется по формуле

1)  $\sum_{i=1}^k x_i w_i$

2)  $\sum_{i=1}^k |x_i - \bar{x}| w_i$

3)  $\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 w_i$

4)  $\sqrt{\frac{n}{(n-1)(\overline{x^2} - \bar{x}^2)}}$

23. Среднее линейное отклонение вариационного ряда вычисляется по формуле

1)  $\sum_{i=1}^k x_i w_i$

2)  $\sum_{i=1}^k |x_i - \bar{x}| w_i$

3)  $\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 w_i$

4)  $\sqrt{\frac{n}{(n-1)(\overline{x^2} - \bar{x}^2)}}$

24. Выборочная дисперсия вариационного ряда вычисляется по формуле

1)  $\sum_{i=1}^k x_i w_i$

2)  $\sum_{i=1}^k |x_i - \bar{x}| w_i$

3)  $\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 w_i$

4)  $\sqrt{\frac{n}{(n-1)(\overline{x^2} - \bar{x}^2)}}$

25. Исправленное среднее квадратическое отклонение вариационного ряда вычисляется по формуле

1)  $\sum_{i=1}^k x_i w_i$

2)  $\sum_{i=1}^k |x_i - \bar{x}| w_i$

3)  $\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 w_i$

4)  $\sqrt{\frac{n}{(n-1)(\overline{x^2} - \bar{x}^2)}}$

26. Дан вариационный ряд

варианта	1	3	5
частота	7	3	10

Установите соответствие между числовыми характеристиками и их значениями

- A)  $\bar{x}$  1) 3,31
- B)  $D_x$  2) 3,3
- 3) 3
- 4) 3,39

27. Дан вариационный ряд

варианта	1	2	3
частота	4	2	3

Величина  $\overline{x^2}$  равна ...

28. Дан вариационный ряд

варианта	1	2	3
частота	5	2	3

Выборочная дисперсия равна ...

- 1) 4 2) 1,8 3) 0,84 4) 0,76

29. Дан вариационный ряд

варианта	1	2	3
частота	5	2	3

Исправленная выборочная дисперсия равна ...

- 1) 4 2) 1,8 3) 0,84 4) 0,76

30. Дана выборка 1, 1, 1, 1, 2, 2, 4, 4, 4. Упорядочить по возрастанию числовые характеристики

A) Выборочное среднее

B) Мода

C) Медиана

D) Размах

31. Дан вариационный ряд

варианта	2	5	7	10
частота	16	12	8	14

Установите соответствие между числовыми характеристиками и их значениями

A)  $\bar{x}$

1) 2

B)  $M_0$

2) 5,76

C)  $M_e$

3) 6

4) 7

5) 10

32. Дан вариационный ряд

варианта	1	3	6
частота	10	8	12

Значение эмпирической функции распределения  $F^*(x)$  в точке  $x = 5$  равно

1) 0

2) 8

3) 0,6

4) 0,8

5) 18

6) 30

7) 5

8) 12

33. Для некоторого количественного признака известно, что  $\bar{x} = 2,5$  и  $\sigma = 1,5$ . Коэффициент вариации количественного признака равен

1) 60%

2) 167%

3) 250%

4) 150%

5) 10%

6) 2,5%

7) 1,5%

34. Дан интервальный вариационный ряд

варианта	166-170	170-174	174-178	178-182
частота	12	14	16	8

Установите соответствие

- A) Интервал моды 1) 166-170  
B) Интервал медианы 2) 170-174  
C) 3) 174-178  
4) 178-182

35. Дан интервальный вариационный ряд

варианта	1-3	3-5	5-7	7-9
частота	2	3	4	1

Выборочная средняя равна...

36. Любое предположение о виде или параметре неизвестного закона распределения называется

- 1) Статистическим критерием 2) Нулевой гипотезой  
3) Статистической гипотезой 4) Альтернативной гипотезой

37. Правило, по которому нулевая гипотеза отвергается или принимается называется

- 1) Статистическим критерием 2) Нулевой гипотезой  
3) Статистической гипотезой 4) Альтернативной гипотезой

38. Если основная гипотеза имеет вид  $H_0 : a = 20$ , то конкурирующей гипотезой может быть гипотеза ...

- 1)  $H_1 : a \leq 30$  2)  $H_1 : a \neq 20$  3)  $H_1 : a \leq 20$  4)  $H_1 : a \geq 20$

39. Если основная гипотеза имеет вид  $H_0: a \leq 20$ , то конкурирующей гипотезой может быть гипотеза ...

- 1)  $H_1: a < 20$                       2)  $H_1: a \neq 20$                       3)  $H_1: a > 20$                       4)  $H_1: a = 20$

### Задания для практической самостоятельной работы

#### I семестр

#### 1. Тема: «Основные сведения о матрицах»

##### Содержание самостоятельной работы

Выполнить следующие практические задания:

1. Даны две матрицы:  $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 0 \\ 2 & -1 & 0 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 4 & -1 & 1 \\ 2 & -1 & 0 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ . Чему равен элемент

первой строки второго столбца суммы матриц  $A$  и  $B$ ?

2. Даны пары матриц  $A$  и  $B$ . В каких из представленных ниже случаях нельзя выполнять суммирование матриц  $A$  и  $B$ :

a)  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 0 & 3 & 4 \end{pmatrix}$ , то  $B = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 4 \\ 2 & 5 & 0 \\ -6 & 4 & 3 \end{pmatrix}$ ;

b)  $A = \begin{pmatrix} 9 & 21 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ , то  $B = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 4 \\ 2 & 5 & 0 \\ -6 & 4 & 3 \end{pmatrix}$ ;

c)  $A = \begin{pmatrix} 9 & 21 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 14 & 1 \\ 10 & 0 \end{pmatrix}$ .

3. Если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 11 \\ 10 & -3 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ , то матрица  $C = A - B$  имеет

вид...

a)  $C = \begin{pmatrix} 9 & 21 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ ; b)  $C = \begin{pmatrix} 9 & 21 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ ; c)  $C = \begin{pmatrix} 3 & 10 \\ 10 & -6 \end{pmatrix}$ .

## 2. Тема: «Определители, их свойства»

Содержание самостоятельной работы

Выполнить следующие практические задания:

1. Найти при каком значении  $\alpha$  определитель  $|A| = 0$ :

$$|A| = \begin{vmatrix} -3\alpha + 2 & -1 \\ 5 & 5 \end{vmatrix}$$

2. Вычислить определитель  $|A|$ :

$$|A| = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 5 \\ 6 & 1 & 3 \\ 2 & 0 & -1 \end{vmatrix}$$

3. Вычислить определитель  $|A|$ :

$$|A| = \begin{vmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 3 & 5 & 2 \end{vmatrix}$$

4. Вычислить определитель  $|A|$ :

$$|A| = \begin{vmatrix} 0 & a_2 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \\ c_1 & 0 & c_3 \end{vmatrix}$$

5. Вычислить определитель  $|A|$ :

$$|A| = \begin{vmatrix} 11 & -1 & 5 \\ 0 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & -2 \end{vmatrix}$$

## 3. Тема: «Система $n$ линейных уравнений с $n$ переменными. Метод обратной матрицы и формулы Крамера»

Содержание самостоятельной работы:

Выполнить следующие практические задания:

1. Найти ранг матрицы

$$\text{а) } \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 3 & 6 & -9 \\ 4 & 8 & -12 \end{pmatrix} \quad \text{б) } \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}; \quad \text{в) } \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\text{г) } \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 & 0 & 5 \\ 2 & 6 & 9 & 7 & 12 \\ -2 & -5 & 2 & 4 & 5 \\ 1 & 4 & 8 & 4 & 20 \end{pmatrix}$$

2. Ранг квадратной матрицы  $A$  4-го порядка равен 3. Чему равен определитель  $|A|$  этой матрицы?

3. Найти матрицы, обратные к матрицам, заданным в задании 1.

4. Решить заданные системы матричным способом:

$$4.1. \begin{cases} 2x - y + z = 2, \\ 3x + 2y + 2z = -2, \\ x - 2y + z = 1. \end{cases}$$

$$4.2. \begin{cases} x + 2y + 3z = 5, \\ 2x - y - z = 1, \\ x + 3y + 4z = 6 \end{cases}$$

5. По заданным матрицам  $A = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 4 \\ -3 & 5 & -2 \\ 1 & 2 & 6 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -1 \\ 5 \\ 0 \end{pmatrix}$  определить

соответствующую им систему.

6. Выяснить, совместна ли система уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 10, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 22, \\ 5x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 39. \end{cases}$$

7. Решить систему уравнений по формулам Крамера

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 2, \\ x_1 - x_2 + 3x_3 = 0. \end{cases}$$

#### 4. Тема: «Метод Гаусса. Система $m$ линейных уравнений с $n$ неизвестными»

Содержание самостоятельной работы:

Выполнить следующие практические задания:

1. Решить системы алгебраических уравнений методом Гаусса:

$$1.1. \left. \begin{aligned} x_1 - 2x_2 + 3x_3 &= 6 \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 &= 20 \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 &= 6 \end{aligned} \right\}$$

$$1.2. \left. \begin{aligned} 5x_1 + x_2 - 3x_3 &= -2, \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 &= 16, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 &= 17 \end{aligned} \right\}$$

$$1.3. \left. \begin{aligned} 3x_1 - 2x_2 + x_3 &= 10, \\ x_1 + 5x_2 - 2x_3 &= -15, \\ 2x_1 - 2x_2 - x_3 &= 3 \end{aligned} \right\}$$

2. По заданным матрицам  $A$  и  $B$  восстановить вид системы линейных алгебраических уравнений:

$$2.1. A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 5 \\ 8 & 0 & 1 \\ -1 & 6 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$2.2. A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 5 \\ 8 & 0 & 1 \\ -1 & 6 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$2.3. A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -1 & 0 & 4 \\ 0 & 8 & 7 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \\ 9 \end{pmatrix}$$

$$2.4. A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 3 \\ 1 & 2 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -2 \\ 6 \\ 8 \end{pmatrix}$$

### 5. Тема: «Векторы на плоскости и в пространстве»

Содержание самостоятельной работы:

Выполнить следующие практические задания:

1. Найти длину вектора  $\vec{a} = 20\vec{i} + 30\vec{j} - 60\vec{k}$  и его направляющие косинусы.

2. Вычислить модуль вектора  $\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k} - \frac{1}{5}(4\vec{i} + 8\vec{j} + 3\vec{k})$  и найти его направляющие косинусы.



3. Найти вектор  $\vec{a} = \overline{AB}$ , если  $A(1; 3; 2)$  и  $B(5; 8; -1)$ .
4. Даны точки  $M_1(1; 2; 3)$  и  $M_2(3; -4; 6)$ . Найти длину и направление вектора  $\overline{M_1M_2}$ .
5. Нормировать вектор  $\vec{a} = \vec{i} - 2\vec{j} - 2\vec{k}$ .
6. Показать, что векторы  $\vec{a} = 7\vec{i} - 3\vec{j} + 2\vec{k}$ ,  $\vec{b} = 3\vec{i} - 7\vec{j} + 8\vec{k}$ ,  $\vec{c} = \vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$  компланарны.
7. Найти объем треугольной пирамиды с вершинами  $A(2; 2; 2)$ ,  $B(4; 3; 3)$ ,  $C(4; 5; 4)$  и  $D(5; 5; 6)$ .
8. Найти объем треугольной пирамиды с вершинами  $A(0; 0; 1)$ ,  $B(2; 3; 5)$ ,  $C(6; 2; 3)$  и  $D(3; 7; 2)$ .
9. Показать, что точки  $A(5; 7; -2)$ ,  $B(3; 1; -1)$ ,  $C(9; 4; -4)$  и  $D(1; 5; 0)$  лежат в одной плоскости.
- 2.10. Найти смешанное произведение векторов  $\vec{a} = \vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ ,  $\vec{b} = \vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$ ,  $\vec{c} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k}$ .

### 6. Тема: «Линейные операторы. Квадратичные формы»

Содержание самостоятельной работы:

Выполнить следующие практические задания:

1. Привести к каноническому виду квадратичные формы:

1.1.  $F = x_1^2 + 2x_2^2 + 7x_3^2 + 2x_1x_2 + 2x_1x_3 + 4x_2x_3$

1.2.  $F(x_1, x_2, x_3) = x_1^2 - 3x_1x_2 + 4x_1x_3 + 2x_2x_3 + x_3^2$

2. Исследовать на знакоопределенность квадратичную форму

$$F = 2x_1^2 + x_2^2 + 4x_3^2 + 2x_1x_2 - 4x_1x_3 - 2x_2x_3.$$

3. Исследовать на знакоопределенность квадратичную форму

$$F = 2x_1^2 + x_2^2 - 6x_1x_2, \text{ пользуясь двумя способами.}$$

### 7. Тема: «Уравнение линии на плоскости. Кривые второго порядка»

Содержание самостоятельной работы:

Выполнить следующие практические задания:

1. Даны вершины треугольника  $A(4,3), B(-3,-3), C(2,7)$ . Найти:

а) уравнение стороны  $AB$ ;

б) уравнение высоты  $CH$ ;

в) уравнение медианы  $AM$ ;

г) точку  $N$  пересечения медианы  $AM$  и высоты  $CH$ ;

д) уравнение прямой, проходящей через вершину  $C$  параллельно стороне  $AB$ ;

е) расстояние от точки  $C$  до прямой  $AB$ .

2. Составить уравнение прямой, проходящей через левый фокус и нижнюю вершину эллипса  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$ .

3. Найти эксцентриситет гиперболы  $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$ .

4. Найти координаты фокусов гиперболы  $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$ .

5. Найти координаты фокусов эллипса  $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$ .

6. Найти точку пересечения прямых  $\frac{x-1}{-1} = \frac{y-2}{5} = \frac{z+4}{2}$  и  $\frac{x-2}{2} = \frac{y-5}{-2} = \frac{z-1}{3}$ .

7. Построить прямую  $\begin{cases} 2x + 3y + 3z - 9 = 0, \\ 4x + 2y + z - 8 = 0. \end{cases}$

8. Найти уравнения проекций прямой  $\begin{cases} x + 2y + 3z - 26 = 0, \\ 3x + y + 4z - 14 = 0 \end{cases}$  на координатные

плоскости.

9. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(2; 3; 5)$  и перпендикулярной вектору  $\vec{N} = 4\vec{i} + 3\vec{j} + 2\vec{k}$ .

10. Найти уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(2; 3; -1)$  параллельно плоскости  $5x - 3y + 2z - 10 = 0$ .

11. Найти уравнение плоскости, проходящей через точки  $A(2; -1; 4)$  и  $B(3; 2; -1)$  перпендикулярно плоскости  $x + y + 2z - 3 = 0$ .

12. Найти уравнение плоскости, проходящей через начало координат и точки  $P(4; -2; 1)$  и  $Q(2; 4; -3)$ .

13. Найти уравнение плоскости, проходящей через точки  $P(2; 0; -1)$  и  $Q(1; -1; 3)$  и перпендикулярной плоскости  $3x + 2y - z + 5 = 0$ .

### 8. Тема: «Комплексные числа и многочлены»

Содержание самостоятельной работы:

Выполнить следующие практические задания:

1. Вычислить модуль и аргумент следующих комплексных чисел:

а)  $z = -1$ ,

б)  $z = -i$ ,

в)  $z = 7$ .

2. Записать представленные выше комплексные числа в тригонометрической и показательной формах.

3. Вычислить  $i^{124} + 5i^{42} - 4i^3$ .

4. Найти действительные и мнимые части чисел, если  $z_1 = 2(\cos 60^\circ - i \sin 60^\circ)$ ;  $z_2 = 3(\cos 120^\circ + i \sin 120^\circ)$ .

5. Найти модуль и аргумент записанных чисел, если  $z_1 = 3 - 2i$ ;  $z_2 = -1 + 4i$ .

6. Записать комплексное число в показательной и алгебраической формах:

$$z = 5e^{i\frac{\pi}{4}} \cdot 0.2e^{i\frac{\pi}{6}} \cdot \left(\cos \frac{5\pi}{12} - i \sin \frac{5\pi}{12}\right).$$

7. Записать комплексное число в тригонометрической форме:

$$z = (\sqrt{3} - i)^{100}.$$

8. Представить числа  $z_1 = -1 + i$  и  $z_2 = \sqrt{3} + i$  в тригонометрической форме и найти их произведение и частное  $\frac{z_1}{z_2}$ .

## II семестр

### 1. Тема: «Предел числовой последовательности и его свойства»

Содержание самостоятельной работы

Выполнить следующие практические задания:

1. Доказать, что  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = a$  (указать  $N(\varepsilon)$ ).

1.1.  $a_n = \frac{9 - n^3}{1 + 2n^3}, a = -\frac{1}{2}.$

1.2.  $a_n = \frac{4n - 3}{2n + 1}, a = 2.$

1.3.  $a_n = \frac{1 - 2n^2}{2 + 4n^2}, a = -\frac{1}{2}.$

1.4.  $a_n = -\frac{5n}{n + 1}, a = -5.$

1.5.  $a_n = \frac{n + 1}{1 - 2n}, a = -\frac{1}{2}.$

1.6.  $a_n = \frac{2n + 1}{3n - 5}, a = \frac{2}{3}.$

2. Вычислить пределы числовых последовательностей.

2.1.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(6 - n)^2 - (6 + n)^2}{(6 + n)^2 - (1 - n)^2}.$

2.2.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n + 1)^3 - (n + 1)^2}{(n - 1)^3 - (n + 1)^3}.$

2.3.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(1 + 2n)^3 - 8n^3}{(1 + 2n)^2 + 4n^2}.$

2.4.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3 - 4n)^2}{(n - 3)^3 - (n + 3)^3}.$

2.5.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3 - n)^3}{(n + 1)^2 - (n + 1)^3}.$

2.6.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n + 1)^2 + (n - 1)^2 - (n + 2)^3}{(4 - n)^3}.$

### 2. Тема: «Функциональные зависимости. Непрерывность функции»

Содержание самостоятельной работы

Выполнить следующие практические задания:

1. Вычислить пределы функций.

1.1.  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt[3]{x - 6} + 2}{x^3 + 8}.$

1.2.  $\lim_{x \rightarrow 16} \frac{\sqrt[4]{x} - 2}{\sqrt{x} - 4}.$

$$1.3 \lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt{9+2x}-5}{\sqrt[3]{x}-2}.$$

$$1.4 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1-2x+x^2}-(1+x)}{x}.$$

$$1.5 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{8+3x+x^2}-2}{x+x^2}.$$

$$1.6 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{27+x}-\sqrt[3]{27-x}}{x+2\sqrt[3]{x^4}}.$$

$$1.7 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos^3 x}{4x^2}.$$

$$1.8 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 3x}{\sqrt{2+x}-\sqrt{2}}.$$

$$1.9. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-1}{\ln x}.$$

$$1.10. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x^2-x+1}-1}{\ln x}.$$

2. Выяснить непрерывность функции  $y = \frac{8}{x-2}$  в точке  $x=2$ . В случае разрыва функции, указать характер разрыва.

### 3. Тема: «Предел функции»

Содержание самостоятельной работы

Выполнить следующие практические задания:

#### Задание 1.

Предел  $\lim_{x \rightarrow 2-0} 3^{\frac{1}{2-x}}$  равен ...

#### Задание 2.

Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x \cdot \sin 4x}{2x^2}$  равен ...

#### Задание 3.

Предел  $\lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{1}{x-2} - \frac{12}{x^3-8} \right)$  равен ...

#### Задание 4.

Предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2+2x-3}{1-x^2}$  равен ...

#### Задание 5.

Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{ctg} 2x}{\operatorname{ctg} 3x}$  равен ...

### 4. Тема: «Производная функции и ее дифференциал.

Производные высших порядков»

Содержание самостоятельной работы

Выполнить следующие практические задания:

1. Найти производную.

$$11. y = \frac{x \arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} + \ln \sqrt{1-x^2}. \quad 1.2. y = 4 \ln \frac{x}{1+\sqrt{1-4x^2}} - \frac{\sqrt{1-4x^2}}{x^2}.$$

$$1.3. y = x(2x^2 + 5)\sqrt{x^2 + 1} + 3 \ln(x + \sqrt{x^2 + 1}).$$

$$1.4. y = x^3 \arcsin x + \frac{x^2 + 2}{3} \sqrt{1-x^2}.$$

2. Найти дифференциал  $dy$ .

$$2.1. y = \arccos\left(\frac{1}{\sqrt{1+2x^2}}\right), \quad x > 0. \quad 2.2. y = x \ln|x + \sqrt{x^2 + 3}| - \sqrt{x^2 + 3}.$$

$$2.3. y = \operatorname{arctg}(\operatorname{sh} x) + (\operatorname{sh} x) \operatorname{lnch} x. \quad 2.4. y = \arccos\left(\frac{(x^2 - 1)}{(x^2 \sqrt{2})}\right).$$

3. Составить уравнение нормали (в вариантах 3.1 – 3.4) или уравнение касательной к данной кривой в точке с абсциссой  $x_0$ .

$$3.1. y = x + \sqrt{x^3}, \quad x_0 = 1.$$

$$3.2. y = \sqrt[3]{x^2} - 20, \quad x_0 = -8.$$

$$3.3. y = \frac{1 + \sqrt{x}}{1 - \sqrt{x}}, \quad x_0 = 4.$$

$$3.4. y = 8\sqrt[4]{x} - 70, \quad x_0 = 16.$$

### 5. Тема: «Экстремумы функций одной переменной»

#### Содержание самостоятельной работы

Выполнить следующие практические задания:

#### Задание 1:

Максимум функции  $f(x) = 1 - 3x + 2x^2 - \frac{1}{3}x^3$  равен...

#### Задание 2.

Уравнение наклонной асимптоты графика функции  $y = \frac{x^2}{x+1}$  имеет вид ...

#### Задание 3.

Уравнение вертикальной асимптоты графика функции  $y = \frac{x^2 + 2x - 3}{x + 2}$  имеет вид ...

#### Задание 4.

Горизонтальной асимптотой графика функции  $y = \frac{4x + 3}{2x - 1}$  является прямая ...

### 6. Тема: «Неопределенный интеграл и его вычисление»

Содержание самостоятельной работы

Выполнить следующие практические задания:

#### Задание 1.

Множество первообразных функции  $f(x) = x \cdot \sin 3x$  описывается соотношением ...

#### Задание 2.

Множество первообразных функции  $f(x) = \frac{x^4 - 2x^3 + 3}{3x^2}$  имеет вид ...

#### Задание 3.

Множество первообразных функции  $f(x) = \sqrt{4 - 3x}$  равно ...

#### Задание 4.

Вычислить неопределенные интегралы:

$$4.1. \int \frac{\operatorname{arctg} x + x}{1 + x^2} dx.$$

$$4.2. \int \frac{x - (\operatorname{arctg} x)^4}{1 + x^2} dx.$$

$$4.3. \int \frac{x^3}{x^2 + 1} dx.$$

$$4.4. \int \frac{(\arcsin x)^2 + 1}{\sqrt{1 - x^2}} dx.$$

$$4.5. \int \frac{1 - \sqrt{x}}{\sqrt{x}(x + 1)} dx. \quad \int (1 - 6x)e^{2x} dx.$$

$$4.6. \int \ln(x^2 + 4) dx.$$

$$4.7. \int \ln(4x^2 + 1) dx.$$

$$4.8. \int (2 - 4x) \sin 2x dx.$$

### 7. Тема: «Определенный интеграл и его применение»

Содержание самостоятельной работы

Выполнить следующие практические задания:

#### Задание 1.

Определённый интеграл  $\int_0^1 \frac{\arcsin x}{\sqrt{1+x}} dx$  равен...

### Задание 2.

Определенный интеграл  $\int_0^3 \frac{3x}{\sqrt{x+1}} dx$  равен ...

### Задание 3.

Определённый интеграл  $\int_1^e \frac{1 + \ln x}{x} dx$  равен ...

### Задание 4.

Если функция  $y = f(x)$  непрерывна на отрезке  $[a; c]$  и  $a < b < c$ , то

интеграл  $\int_a^b f(x) dx$  можно представить в виде ...

### Задание 5.

Определенный интеграл  $\int_a^b (5f(x) - 2g(x)) dx$  может быть равен ...

### Задание 6.

Если  $f(x) \geq g(x)$  на  $[a, b]$ , то значение определённого интеграла

$\int_a^b (g(x) - f(x)) \cdot (3g(x) - 2f(x))^2 dx$  ...

**Задание 7.** Вычислить определенные интегралы:

$$7.1. \int_0^{\pi/2} \frac{\cos x dx}{5 + 4 \cos x}.$$

$$7.2. \int_0^{2\pi/3} \frac{1 + \sin x}{1 + \cos x + \sin x} dx.$$

$$7.3. \int_{\pi/3}^{\pi/2} \frac{\cos x dx}{1 + \sin x - \cos x}.$$

$$7.4. \int_0^{\pi/2} \frac{(1 + \cos x) dx}{1 + \sin x + \cos x}.$$

$$7.5. \int_0^{\operatorname{arctg}(1/3)} \frac{(8 + \operatorname{tg} x)}{18 \sin^2 x + 2 \cos^2 x} dx.$$

$$7.6. \int_0^{\arccos \sqrt{2/3}} \frac{\operatorname{tg} x + 2}{\sin^2 x + 2 \cos^2 x - 3} dx.$$

$$7.7. \int_{\operatorname{arcsin}(1/\sqrt{37})}^{\pi/4} \frac{6 \operatorname{tg} x dx}{3 \sin 2x + 5 \cos^2 x}.$$

$$7.8. \int_0^{\pi/4} \frac{2 \operatorname{tg}^2 x - 11 \operatorname{tg} x - 22}{4 - \operatorname{tg} x} dx.$$

**8. Тема: «Интегральные суммы и методы численного интегрирования.  
Несобственные и кратные интегралы»**

Содержание самостоятельной работы

Выполнить следующие практические задания:

1. Вычислить площади фигур, ограниченных графиками функций:

1.1.  $y = \sqrt{4 - x^2}$ ,  $y = 0$ ,  
 $x = 0$ ,  $x = 1$ .

1.2.  $y = x^2 \sqrt{4 - x^2}$ ,  $y = 0$ ,  
 $(0 \leq x \leq 2)$ .

1.3.  $y = \cos x \sin^2 x$ ,  $y = 0$ ,  
 $(0 \leq x \leq \pi/2)$ .

1.4.  $y = \sqrt{e^x - 1}$ ,  $y = 0$ ,  
 $x = \ln 2$ .

2. Вычислить длины дуг кривых, заданных уравнениями в прямоугольной системе координат:

2.1.  $y = \ln x$ ,  $\sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{15}$ .

2.2.  $y = \frac{x^2}{4} - \frac{\ln x}{2}$ ,  $1 \leq x \leq 2$ .

2.3.  $y = \sqrt{1 - x^2} + \arcsin x$ ,  $0 \leq x \leq 7/9$ .

2.4.  $y = \ln \frac{5}{2x}$ ,  $\sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{8}$ .

2.5.  $y = -\ln \cos x$ ,  $0 \leq x \leq \pi/6$ .

2.6.  $y = e^x + 6$ ,  $\ln \sqrt{8} \leq x \leq \ln \sqrt{15}$ .

**9. Тема: «Числовые и степенные ряды»**

Содержание самостоятельной работы

Выполнить следующие практические задания:

1. Найти  $p$ , при котором ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p}$  сходится.

2. Найти сумму ряда  $\sum_{n=25}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n + \sqrt{n}}$ .

3. Найти область сходимости степенного ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{5^n (n^2 + 1)}$ .

4. Найти сумму ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \left(\frac{3}{5}\right)^{2n}$ .

5. Вычислить радиус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n \cdot 5^n}$ .



## 10. Тема: «Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными»

Содержание самостоятельной работы

Выполнить следующие практические задания:

1. Найти общий интеграл дифференциального уравнения.

1.1.  $y' = \frac{y^2}{x^2} + 4\frac{y}{x} + 2.$

1.2.  $xy' = \frac{3y^3 + 2yx^2}{2y^2 + x^2}.$

1.3.  $y' = \frac{x+y}{x-y}.$

1.4.  $xy' = \sqrt{x^2 + y^2} + y.$

2. Найти общий интеграл дифференциального уравнения.

2.1.  $y' = \frac{x+2y-3}{2x-2}.$

2.2.  $y' = \frac{x+y-2}{2x-2}.$

2.3.  $y' = \frac{3y-x-4}{3x+3}.$

2.4.  $y' = \frac{2y-2}{x+y-2}.$

3. Найти решение задачи Коши.

3.1.  $y' - y/x = x^2, \quad y(1) = 0.$

3.2.  $y' - y \operatorname{ctg} x = 2x \sin x, \quad y(\pi/2) = 0.$

3.3.  $y' + y \cos x = \frac{1}{2} \sin 2x, \quad y(0) = 0.$

3.4.  $y' + y \operatorname{tg} x = \cos^2 x, \quad y(\pi/4) = 1/2.$

## 11. Тема: «Однородные и неоднородные дифференциальные уравнения»

Содержание самостоятельной работы

Выполнить следующие практические задания:

### Задание 1.

Дифференциальное уравнение  $(x^2 + 7xy + 2y^2)dx = x^2 dy$  путём введения новой неизвестной функции  $u = u(x)$  приведено к уравнению с разделяющимися переменными.

Тогда полученное уравнение имеет вид ...

### Задание 2.

Общий интеграл дифференциального уравнения

$$xy' = y - xe^x$$

имеет вид ...

### Задание 3.

Частный интеграл дифференциального уравнения

$$y' = \frac{y}{x} + \cos^2 \frac{y}{x}$$

для начального условия  $y(1) = \frac{\pi}{3}$  имеет вид ...

### Задание 4.

Общее решение дифференциального уравнения

$$xy' - y = x^2 \cos x \text{ имеет вид...}$$

### Задание 5.

Будучи приведённым к линейному уравнению, уравнение Бернулли

$$y' - y \operatorname{tg} x = y^4 \cos x \text{ примет вид...}$$

### Задание 6.

Совокупность решений уравнения  $y' + 2y = y^2 e^x$  имеет вид...

### Задание 7.

Решение задачи Коши  $y' + \frac{y}{x+1} + y^2 = 0$ ,  $y(-2) = 1$ , имеет вид...

## 12. Тема: «Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами»

### Содержание самостоятельной работы

Выполнить следующие практические задания:

#### Задание 1.

Решение задачи Коши

$$y'' + 3y' - 4y = 0, \quad y(0) = 5, \quad y'(0) = 0 \text{ имеет вид...}$$

#### Задание 2.

Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка  $y'' - 6y' + 9y = 0$  имеет вид ...

#### Задание 3.

Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка  $y'' - 2y' + 3y = 0$  имеет вид ...

### III семестр

#### **1. Тема: «Основные понятия и теоремы теории вероятностей»**

##### Содержание самостоятельной работы

Выполнить следующие практические задания:

##### Задание 1

Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет нечетное число очков, равна ...

##### Задание 2

Из урны, в которой находятся 6 черных и 4 белых шаров, вынимают одновременно 3 шара. Тогда вероятность того, что все шары будут белыми, равна ...

##### Задание 3

Из урны, в которой находятся 7 черных и 3 белых шаров, вынимают одновременно 2 шара. Тогда вероятность того, что оба шара будут черными, равна ...

##### Задание 4

Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет 2 очка, равна...

##### Задание 5

Из урны, в которой находятся 12 белых и 5 черных шаров, вынимают наудачу один шар. Тогда вероятность того, что этот шар будет белым, равна ...

##### Задание 6

Устройство состоит из двух элементов, работающих независимо. Вероятности безотказной работы этих элементов (в течение рабочего дня) равны соответственно 0,75 и 0,90. Тогда вероятность того, что в течение рабочего дня откажут оба элемента, равна ...

##### Задание 7

В урне лежат 12 шаров, среди которых 10 шаров белые. Наудачу по одному извлекают три шара без возвращения. Тогда вероятность того, что все три шара будут белыми, равна ...

### Задание 8

Устройство состоит из двух элементов, работающих независимо. Вероятности безотказной работы этих элементов (в течение рабочего дня) равны соответственно 0,8 и 0,9. Тогда вероятность того, что в течение рабочего дня будут работать безотказно оба элемента, равна ...

### Задание 9

Игральная кость бросается два раза. Тогда вероятность того, что число очков, равное двум, выпадет на верхней грани только один раз, равна...

### Задание 10

В урне лежат 12 шаров, среди которых 7 шаров белые. Наудачу по одному извлекают два шара без возвращения. Тогда вероятность того, что оба шара будут белыми, равна ...

## 2. Тема: «Повторение испытаний»

### Содержание самостоятельной работы

Выполнить следующие практические задания:

1. Ваш автомобиль снабжен двумя противоугонными приспособлениями: механическим и электрическим. Механическое имеет вероятность срабатывания 0,9 (это означает что из 10 раз срабатывает 9 раз), а у электрического вероятность срабатывания 0,8.

Какова вероятность того, что ваш автомобиль не угонят?

2. Две экономические операции, проводимые предпринимателем одновременно для достижения одной общей цели, имеют вероятности успеха, равные:  $P_1=0,8$ ,  $P_2=0,4$ .

Необходимо рассчитать вероятность достижения цели предпринимателем.

3. В урне 3 белых и 5 черных шаров. Из урны вынимают наугад два шара. Найти вероятность того, что эти шары не одного цвета.

4. Две игральные кости одновременно бросают 2 раза. Написать биномиальный закон распределения дискретной случайной величины  $X$  – числа выпадений четного числа очков на двух игральных костях.

5. Для обслуживания покупателей супермаркета в час пик без очередей должно работать не менее 6 контролеров-кассиров из 8. Вероятность отсутствия одного из работников составляет 0,1. Найти вероятность работы расчетно-кассового узла без очередей.

### 3. Тема: «Задание дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины»

#### Содержание самостоятельной работы

Выполнить следующие практические задания:

#### Задание 1

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

$X$	-1	2	4
$P$	0,2	$p_2$	0,3

Тогда ее математическое ожидание равно ...

#### Задание 2

Завод выпускает 96% изделий первого сорта и 4% изделий второго сорта. Наугад выбирают 1000 изделий. Пусть  $X$  – число изделий первого сорта в данной выборке. Найти закон распределения, математическое ожидание случайной величины  $X$ .

#### Задание 3

Две игральные кости одновременно бросают 2 раза. Найти математическое ожидание случайной величины  $X$  – числа выпадений четного числа очков на двух игральных костях.

#### Задание 4

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

$X$	-2	1	6
$P$	0,1	0,4	0,5

Тогда ее математическое ожидание равно ...

#### Задание 5

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

$X$	-2	1	6
$P$	0,1	0,4	0,5

Найти дисперсию дискретной случайной величины  $X$ .

## Задание 6

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

$X$	-1	2	4
$P$	0,2	$p_2$	0,3

Найти дисперсию дискретной случайной величины  $X$ .

### 4. Тема: «Закон больших чисел»

#### Содержание самостоятельной работы

Выполнить следующие практические задания:

2.1. Вероятность появления события  $A$  в каждом испытании равна  $\frac{1}{2}$ . Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что число  $X$  появлений события  $A$  заключено в пределах от 40 до 60, если будет произведено 100 независимых испытаний.

2.2. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что  $|X - M(X)| < 0,2$ , если  $D(X) = 0,004$ .

2.3. Дано:  $P(|X - M(X)| < \epsilon) > 0,9$  и  $D(X) = 0,009$ . Используя неравенство Чебышева, оценить  $\epsilon$  снизу.

2.4. Вероятность наступления события  $A$  в каждом испытании равна 0,3. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что в 10000 испытаниях отклонение относительной частоты появления события  $A$  от его вероятности не превзойдет по абсолютной величине 0,01.

2.5. Сколько следует проверить деталей, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,96, можно было ожидать, что абсолютная величина отклонения относительной частоты годных деталей от вероятности детали быть годной, равной 0,98, не превысит 0,02.

2.6. Суточная потребность электроэнергии в населенном пункте является случайной величиной, математическое ожидание которой равно 3000 кВт/час, а дисперсия составляет 2500. Оценить вероятность того, что в ближайшие сутки расход электроэнергии в этом населенном пункте будет от 2500 до 3500 кВт/час.

2.7. Среднее квадратическое отклонение каждой из 2500 независимых случайных величин не превосходит 3. Оценить вероятность того, что абсолютная величина отклонения среднего арифметического этих случайных величин от среднего арифметического их математических ожиданий не превосходит 0,3.

**5. Тема: «Функция распределения вероятностей случайной величины, плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины»**

Содержание самостоятельной работы

Выполнить следующие практические задания:

**Задание 1**

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

$X$	1	3
$P$	0,7	0,3

Тогда ее функция распределения вероятностей имеет вид ...

**Задание 2**

Дискретная случайная величина задана законом распределения вероятностей

$X$	1	3	5	7
$P$	0,1	0,2	0,4	$a$

Тогда значение  $a$  равно...

**Задание 3**

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

$X$	3	4	5	7
$P$	0,2	$a$	0,3	0,1

Тогда значение  $a$  равно ...

**Задание 4**

Задана непрерывная случайная величина  $x$  своей функцией распределения  $f(x)$ .

$$f(x) = \begin{cases} A \cos 2x, & \text{при } -\frac{\pi}{4} \leq x \leq \frac{\pi}{4} \\ 0, & \text{при } |x| > \frac{\pi}{4} \end{cases}$$

Требуется определить коэффициент  $A$ , найти функцию распределения, построить графики функции распределения

### Задание 1

Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью

распределения вероятностей  $f(x) = \frac{1}{5\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-4)^2}{50}}$ . Тогда

математическое ожидание  $a$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  этой случайной величины равны ...

### Задание 2

Случайная величина подчинена закону распределения с плотностью:

$$f(x) = \begin{cases} a \sin x, & \text{при } 0 \leq x \leq \pi \\ 0, & \text{при } x < 0 \text{ или } x > \pi \end{cases}$$

Требуется найти коэффициент  $a$ , построить график функции плотности распределения, определить вероятность того, что случайная величина попадет в интервал от 0 до  $\frac{\pi}{4}$ .

### Задание 3

Задана непрерывная случайная величина  $x$  своей функцией распределения  $F(x)$ .

$$F(x) = \begin{cases} A \cos 2x, & \text{при } -\frac{\pi}{4} \leq x \leq \frac{\pi}{4} \\ 0, & \text{при } |x| > \frac{\pi}{4} \end{cases}$$

Требуется определить плотность распределения  $f(x)$ .

### Задание 4

Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины задана формулой.

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x}{8} & \text{при } 0 < x < 4, \\ 0 & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

Найти функцию распределения вероятностей непрерывной случайной величины



## 6. Тема: «Основные распределения непрерывных случайных величин»

### Содержание самостоятельной работы

Выполнить следующие практические задания:

1. Задана плотность распределения системы случайных величин  $X$  и  $Y$ .

$$f(x, y) = \frac{1}{\pi^2(x^2 + y^2 + x^2y^2 + 1)}$$

Выяснить являются ли независимыми случайные величины  $X$  и  $Y$ .

2. Найти условное математическое ожидание составляющей  $Y$  при  $X = x_2 = 3$  для дискретной двумерной случайной величины, заданной таблицей:

Y	X			
	$x_1=1$	$x_2=3$	$x_3=4$	$x_4=8$
$y_1=3$	0,15	0,06	0,25	0,04
$y_2=6$	0,30	0,10	0,03	0,07

3. Найти условное математическое ожидание составляющей  $Y$  при  $X = x_3 = 4$  для дискретной двумерной случайной величины, заданной таблицей:

Y	X			
	$x_1=1$	$x_2=3$	$x_3=4$	$x_4=8$
$y_1=3$	0,15	0,06	0,25	0,04
$y_2=6$	0,30	0,10	0,03	0,07

4. Найти условное математическое ожидание составляющей  $Y$  при  $X = x_4 = 8$  для дискретной двумерной случайной величины, заданной таблицей:

Y	X			
	$x_1=1$	$x_2=3$	$x_3=4$	$x_4=8$
$y_1=3$	0,15	0,06	0,25	0,04
$y_2=6$	0,30	0,10	0,03	0,07

**7. Тема: «Выборочный метод.  
Статистические оценки параметров распределения»**

**Содержание самостоятельной работы**

Выполнить следующие практические задания:

1. На телефонной станции проводились наблюдения над числом  $X$  неправильных соединений в минуту. Наблюдения в течение часа дали следующие 60 значений:

3; 1; 3; 1; 4; | 1; 2; 4; 0; 3; | 0; 2; 2; 0; 1; | 1; 4; 3; 1; 1;  
4; 2; 2; 1; 1; | 2; 1; 0; 3; 4; | 1; 3; 2; 7; 2; | 0; 0; 1; 3; 3;  
1; 2; 1; 2; 0; | 2; 3; 1; 2; 5; | 1; 2; 4; 2; 0; | 2; 3; 1; 2; 5

Выполнить операции ранжирования и группировки, составить вариационный ряд. Вычислить частоту и частность.

2. При изменении диаметра валика после шлифовки была получена следующая выборка (объемом  $n = 55$ ):

20,3	15,4	17,2	19,2	23,3	18,1	21,9
15,3	16,8	13,2	20,4	16,5	19,7	20,5
14,3	20,1	16,8	14,7	20,8	19,5	15,3
19,3	17,8	16,2	15,7	22,8	21,9	12,5
10,1	21,1	18,3	14,7	14,5	18,1	18,4
13,9	19,8	18,5	20,2	23,8	16,7	20,4
19,5	17,2	19,6	17,8	21,3	17,5	19,4
17,8	13,5	17,8	11,8	18,6	19,1	

Необходимо построить интервальный вариационный ряд, состоящий из семи интервалов.

3. Найти оценку максимального правдоподобия для параметра  $\lambda$  распределения Пуассона.

4. Найти оценку максимального правдоподобия для параметра  $\alpha$  показательного распределения

$$p(x) = \begin{cases} \alpha e^{-\alpha x}, & x > 0; \\ 0, & x \leq 0. \end{cases}$$

## 8. Тема: «Методы расчета свободных характеристик выборки. Элементы теории корреляции»

### Содержание самостоятельной работы

Выполнить следующие практические задания:

По заданному таблицей распределению выборки найти асимметрию и эксцесс.

20,3	15,4	17,2	19,2	23,3	18,1	21,9
15,3	16,8	13,2	20,4	16,5	19,7	20,5
14,3	20,1	16,8	14,7	20,8	19,5	15,3
19,3	17,8	16,2	15,7	22,8	21,9	12,5
10,1	21,1	18,3	14,7	14,5	18,1	18,4
13,9	19,8	18,5	20,2	23,8	16,7	20,4
19,5	17,2	19,6	17,8	21,3	17,5	19,4
17,8	13,5	17,8	11,8	18,6	19,1	

## 9. Тема: «Статистическая проверка статистических гипотез»

### Содержание самостоятельной работы

Выполнить следующие практические задания:

1.

В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 12,5; 14,5; 16,5. Тогда несмещенная оценка дисперсии равна ...

2. Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 10, 11, 12, 15. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...

## Вопросы для самоконтроля по самостоятельно изученным темам

### I семестр

#### *Тема: Основные сведения о матрицах. Операции над матрицами*

1. Определение матрицы. Типы матриц.
2. Сложение и умножение матриц.
3. Возведение матрицы в степень.

#### *Тема: Определители, их свойства. Обратная матрица*

1. Понятие определителя квадратной матрицы.
2. Правило вычисления определителей.
3. Свойства определителей.
4. Миноры и алгебраические дополнения, разложение определителя по строке (столбцу).

#### *Тема: Система $n$ линейных уравнений с $n$ переменными.*

##### *Метод обратной матрицы и формулы Крамера*

1. Определение системы линейных уравнений.
2. Понятие решения системы линейных уравнений.
3. Правило Крамера для решения системы линейных уравнений.
4. Обратная матрица, ее вычисление.
5. Матричная запись системы линейных уравнений.

#### *Тема: Метод Гаусса. Система линейных однородных уравнений.*

##### *Фундаментальная система решений.*

##### *Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.*

1. Понятие ранга матрицы.
2. Теорема Кронекера – Капели.
3. Базисное решение.
4. Идея решения систем линейных уравнений методом Гаусса.
5. Понятие фундаментальной системы решений.

#### *Тема: Векторы на плоскости и в пространстве. $N$ -мерный вектор.*

##### *Размерность и базис векторного пространства*

1. Понятие вектора. Единичный и нулевой векторы.
2. Линейные операции над векторами.
3. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение, экономический смысл.
4. Деление отрезка в данном отношении
5. Векторное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение, геометрический смысл.

#### *Тема: Линейные операторы. Квадратичные формы.*

##### *Линейная модель обмена*

1. Характеристический многочлен, его свойства
2. Собственное число квадратной-матрицы.
3. Квадратичные формы и их приложения.

4. Приведение квадратичной формы к диагональному виду.

**Тема: Уравнение линии на плоскости**

1. Линии на плоскости и их уравнения.
2. Прямая на плоскости.
3. Различные способы задания уравнений прямой на плоскости.
4. Угол между прямыми.
5. Расстояние от точки до прямой.

**Тема: Понятие об уравнении плоскости и прямой в пространстве**

1. Прямая и плоскость в пространстве.
2. Уравнения плоскости и прямой в пространстве.
3. Угол между плоскостями.
4. Угол между прямыми.
5. Угол между прямой и плоскостью.

**Тема: Комплексные числа и многочлены**

1. Комплексные числа, их изображение на плоскости.
2. Алгебраические операции над комплексными числами.
3. Комплексное сопряжение.
4. Модуль и аргумент комплексного числа, их вычисление.
5. Алгебраическая, тригонометрическая формы записи комплексного числа.
6. Корни из комплексных чисел.
7. Показательная функция комплексного аргумента.
8. Формула Эйлера.

**II семестр**

**1. Тема: «Предел числовой последовательности и его свойства»**

1. Изучить следующие теоретические вопросы:
  - 1.1. Определение и классификация функций.
  - 1.2. Графики основных элементарных функций, преобразование графиков

**2. Тема: «Функциональные зависимости. Непрерывность функции»**

1. Изучить следующие теоретические вопросы:
  - 1.1. Точки разрыва функции.
  - 1.2. Классификация точек разрыва функции по родам.
  - 1.3. Непрерывность функции нескольких переменных в точке и на множестве.
  - 1.4. Раскрытие неопределенностей типа  $0/0$  и  $\infty-\infty$ .

**4. Тема: «Производная функции и ее дифференциал.**

**Производные высших порядков»**

**Содержание самостоятельной работы**

1. Изучить следующие теоретические вопросы:
  - 1.1 Дифференциал и его свойства.
  - 1.2. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения.
  - 1.3. Производные высших порядков.

## Домашние контрольные работы

### I семестр

#### Домашняя контрольная работа № 1. Тема: Определители

**Задача 1.** Найти при каком значении параметра  $\alpha$  определитель  $|A| = 0$

$$|A| = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 6 & \alpha \end{vmatrix}$$

**Задача 2.** Найти при каком значении  $\alpha$  определитель  $|A| = 0$ :

$$|A| = \begin{vmatrix} 1 & 5 \\ \alpha & 10 \end{vmatrix}$$

**Задача 3.** Найти при каком значении  $\alpha$  определитель  $|A| = 0$ :

$$|A| = \begin{vmatrix} 3 & \alpha \\ 6 & 2 \end{vmatrix}$$

**Задача 4.** Найти при каком значении  $\alpha$  определитель  $|A| = 0$ :

$$|A| = \begin{vmatrix} \alpha & 7 \\ -1 & 1 \end{vmatrix}$$

**Задача 5.** Найти при каком значении  $\alpha$  определитель  $|A| = 0$ :

$$|A| = \begin{vmatrix} -1 & 8 \\ 2 & \alpha \end{vmatrix}$$

**Задача 6.** Найти при каком значении  $\alpha$  определитель  $|A| = 0$ :

$$|A| = \begin{vmatrix} -\alpha+1 & 3 \\ 4 & 1 \end{vmatrix}$$

**Задача 7.** Найти при каком значении  $\alpha$  определитель  $|A| = 0$ :

$$|A| = \begin{vmatrix} 1 & 8 \\ 2 & \alpha-4 \end{vmatrix}$$

**Задача 8.** Найти при каком значении  $\alpha$  определитель  $|A| = 0$ :

$$|A| = \begin{vmatrix} \alpha-2 & 4 \\ 5 & 2 \end{vmatrix}$$

**Задача 9.** Найти значение определителя  $|A|$ :

$$|A| = \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ a & b \end{vmatrix}$$

**Задача 10.** Найти значение определителя  $|A|$ :

$$|A| = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix},$$

**Задача 11.** Найти значение определителя  $|A|$ :

$$|A| = \begin{vmatrix} a & b \\ 5 & 2 \end{vmatrix},$$

**Задача 12.** Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix},$$

**Задача 13.** Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & 0 \\ 5 & 8 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \end{vmatrix},$$

**Задача 14.** Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 0 & 5 & 7 \\ -1 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & 1 \end{vmatrix},$$

**Задача 15.** Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 5 \\ 6 & 1 & 3 \\ 2 & 0 & -1 \end{vmatrix},$$

**Задача 16.** Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 0 & -2 & 0 \\ 5 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{vmatrix},$$

**Задача 17.** Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 2 \end{vmatrix},$$

**Задача 18.** Разложением по первой строке вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ 1 & 2 & 3 \\ -1 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

**Задача 19.** Разложением по первой строке вычислить определитель

$$|A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ 0 & 0 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \end{vmatrix},$$

**Задача 20.** Разложением по первой строке вычислить определитель

$$|A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix},$$

**Задача 21.** Разложением по первой строке вычислить определитель

$$|A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ 3 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix},$$

## Домашняя контрольная работа № 2

### Тема: Матрицы и операции над ними

**Задача 1.** Дана матрица

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 4 & 5 & -6 \\ 7 & -8 & 9 \end{pmatrix} \text{ Найти сумму двух следующих ее элементов } a_{11} + a_{32}.$$

**Задача 2.** Дана матрица найти сумму  $a_{12} + a_{23}$ .  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 4 & 5 & -6 \\ 7 & -8 & 9 \end{pmatrix}$ .

**Задача 3.** Найти сумму элементов, расположенных на главной диагонали.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 4 & 5 & -6 \\ 7 & -8 & 9 \end{pmatrix}.$$

**Задача 4.** Найти сумму элементов, расположенных на второй диагонали.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 4 & 5 & -6 \\ 7 & -8 & 9 \end{pmatrix}.$$

**Задача 5.** Указать тип матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 & 0 & 5 \\ 0 & 1 & 6 & 4 & 15 \\ 0 & 0 & 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ .

**Задача 6.** Указать тип матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ .

**Задача 7.** Указать тип матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 & 4 \\ 0 & 1 & 8 & 9 \\ 0 & 0 & 1 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ .

**Задача 8.** Указать тип матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 & 0 \\ 5 & 4 & 1 & 0 \\ 6 & 7 & 8 & 1 \end{pmatrix}$ .

**Задача 9.** Указать тип матрицы  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & 5 \\ 3 & 5 & 2 \end{pmatrix}$ .

**Задача 10.** Найти сумму двух следующих матриц



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

**Задача 11.** Найти сумму двух следующих матриц  $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} 0 & 8 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}$ .

**Задача 12.** Найти сумму двух следующих матриц  $A = \begin{pmatrix} 0 & 4 \\ -2 & 7 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$ .

**Задача 13.** Найти сумму двух следующих матриц  $A = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 8 & 7 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$ .

**Задача 14.** Из матрицы  $A$  вычесть матрицу  $B$ :  $A = \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 8 & 7 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}$ .

**Задача 15.** Матрицу  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -3 \end{pmatrix}$  умножить на число  $\lambda = 2$ .

**Задача 16.** Найти произведение  $A$  и  $B$ :  $A = \begin{pmatrix} 8 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ .

**Задача 17.** Найти произведение  $A$  и  $B$ :  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ .

**Задача 18.** При каком значении параметра  $\lambda$  матрица  $|A|$  является вырожденной.

**Задача 19.** При каком значении параметра  $\lambda$  матрица  $|A|$  является вырожденной.

**Задача 20.** При каком значении параметра  $\lambda$  матрица  $|A|$  является вырожденной.

**Задача 21.** При каком значении параметра  $\lambda$  матрица  $|A|$  является вырожденной.

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 6 & \lambda \\ 2 & -1 & \end{pmatrix}.$$

**Задача 22.** При каком значении параметра  $\lambda$  матрица  $|A|$  является вырожденной.

$$A = \begin{pmatrix} -\lambda & 4 \\ 6 & 8 \end{pmatrix}.$$

**Задача 23.** При каком значении параметра  $\lambda$  матрица  $|A|$  является вырожденной.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 7 \\ \lambda & 14 \end{pmatrix}.$$

**Задача 24.** Вычислить определители произведения матриц  $A$  и  $B$

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

**Задача 25.** Вычислить определители произведения матриц  $A$  и  $B$

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 8 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix},$$

**Задача 26.** Вычислить определители произведения матриц  $A$  и  $B$

$$A = \begin{pmatrix} 8 & 7 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 & -5 \\ 1 & 2 \end{pmatrix},$$

**Задача 27.** Вычислить определители произведения матриц  $A$  и  $B$

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 8 & -1 \end{pmatrix},$$

**Задача 28.** Вычислить определители произведения матриц  $A$  и  $B$

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

**Задача 29.** Найти ранг матрицы  $A = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 3 & 6 & -9 \\ 4 & 8 & -12 \end{vmatrix}$ .

**Задача 30.** Найти ранг матрицы  $A = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$ .

**Задача 31.** Найти ранг матрицы  $A = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$ .

**Задача 32.** Найти ранг матрицы  $A = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 9 \end{vmatrix}$ .

**Задача 33.** Найти ранг матрицы  $A = \begin{vmatrix} 2 & 4 & 5 \\ 7 & 9 & 10 \\ 9 & 13 & 15 \end{vmatrix}$ .

**Задача 34.** При каком значении параметра  $\lambda$  матрица  $A$  не имеет обратной.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -\lambda & 1 \end{pmatrix}.$$

**Задача 35.** При каком значении параметра  $\lambda$  матрица  $A$  не имеет обратной.

$$A = \begin{pmatrix} \lambda & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix},$$

**Задача 36.** При каком значении параметра  $\lambda$  матрица  $A$  не имеет обратной.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & \lambda \\ -1 & 2 \end{pmatrix},$$

**Задача 37.** При каком значении параметра  $\lambda$  матрица  $A$  не имеет обратной.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ -1 & \lambda \end{pmatrix},$$

**Задача 38.** При каком значении параметра  $\lambda$  матрица  $A$  не имеет обратной.

$$A = \begin{pmatrix} -\lambda & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix},$$

**Задача 39.** При каком значении параметра  $\lambda$  матрица  $A$  не имеет обратной.

$$A = \begin{pmatrix} 8 & -\lambda \\ 2 & 4 \end{pmatrix}.$$

### Домашняя контрольная работа № 3

#### Тема: Системы линейных алгебраических уравнений

**Задача 1.** Решить систему алгебраических уравнений

$$\left. \begin{aligned} x_1 - 2x_2 + 3x_3 &= 6 \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 &= 20 \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 &= 6 \end{aligned} \right\},$$

**Задача 2.** Решить систему алгебраических уравнений

$$\left. \begin{aligned} 5x_1 + x_2 - 3x_3 &= -2, \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 &= 16, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 &= 17 \end{aligned} \right\},$$

**Задача 3.** Решить систему алгебраических уравнений

$$\left. \begin{aligned} 3x_1 - 2x_2 + x_3 &= 10, \\ x_1 + 5x_2 - 2x_3 &= -15, \\ 2x_1 - 2x_2 - x_3 &= 3 \end{aligned} \right\},$$

**Задача 4.** Решить систему алгебраических уравнений

$$\left. \begin{aligned} 5x_1 - 3x_2 + 4x_3 &= 11, \\ 2x_1 - x_2 - 2x_3 &= -6, \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 &= 2 \end{aligned} \right\},$$

**Задача 5.** Решить систему алгебраических уравнений

$$\left. \begin{aligned} 5x_1 + 3x_2 + 3x_3 &= 48 \\ 2x_1 + 6x_2 - 3x_3 &= 18 \\ 8x_1 - 3x_2 + 2x_3 &= 21 \end{aligned} \right\},$$

**Задача 6.** По заданным матрицам  $A$  и  $B$  восстановить вид системы линейных алгебраических уравнений:

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 3 \\ 1 & 2 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -2 \\ 6 \\ 8 \end{pmatrix}.$$

**Задача 7.** По заданным матрицам  $A$  и  $B$  восстановить вид системы линейных алгебраических уравнений:

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 5 \\ 8 & 0 & 1 \\ -1 & 6 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}.$$

**Задача 8.** По заданным матрицам  $A$  и  $B$  восстановить вид системы линейных алгебраических уравнений:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -1 & 0 & 4 \\ 0 & 8 & 7 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \\ 9 \end{pmatrix}.$$

**Задача 9.** По заданным матрицам  $A$  и  $B$  восстановить вид системы линейных алгебраических уравнений:

$$A = \begin{pmatrix} 11 & 0 & 5 \\ -7 & 8 & 9 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 \\ 6 \\ 3 \end{pmatrix}. \text{ Ответ: } \left. \begin{aligned} 11x_1 + 5x_3 &= 0, \\ -7x_1 + 8x_2 + 9x_3 &= 6, \\ 4x_3 &= 3 \end{aligned} \right\};$$

**Задача 9.** По заданным матрицам  $A$  и  $B$  восстановить вид системы линейных алгебраических уравнений:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 4 & 5 & 8 \\ -1 & -3 & -4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 \\ 9 \\ 5 \end{pmatrix}.$$

**Задача 10.** По заданной системе линейных алгебраических уравнений третьего порядка восстановить вид матрицы системы:

$$\left. \begin{aligned} -x_1 + 2x_2 + 3x_3 &= 1, \\ x_2 + x_3 &= 2, \\ x_1 - x_2 &= 3 \end{aligned} \right\}$$

**Задача 11.** По заданной системе линейных алгебраических уравнений третьего порядка восстановить вид матрицы системы:

$$\left. \begin{aligned} x_1 - x_2 &= 0, \\ x_2 + x_3 &= -5, \\ x_1 - 5x_3 &= 8 \end{aligned} \right\}$$

**Задача 12.** По заданной системе линейных алгебраических уравнений третьего порядка восстановить вид матрицы системы:

$$\left. \begin{aligned} 2x_2 + 8x_3 &= 4, \\ x_1 - x_2 &= 1, \\ x_2 + 3x_3 &= 0 \end{aligned} \right\}$$

**Задача 13.** По заданной системе линейных алгебраических уравнений третьего порядка восстановить вид матрицы системы:

$$\left. \begin{aligned} 7x_1 - x_2 &= 9, \\ x_2 + x_3 &= 3, \\ x_1 - 8x_3 &= -4 \end{aligned} \right\}$$

**Задача 14.** По заданной системе линейных алгебраических уравнений третьего порядка восстановить вид матрицы системы:

$$\left. \begin{aligned} 10x_1 - 3x_2 &= -5, \\ x_2 - x_3 &= 4, \\ x_1 + x_3 &= 0 \end{aligned} \right\}$$

**Задача 15.** Найти определители матриц следующих систем линейных алгебраических уравнений

$$\left. \begin{aligned} x_1 + 2x_2 + 3x_3 &= 0, \\ 4x_1 + 5x_2 + 6x_3 &= 1, \\ 7x_1 + 8x_2 + 9x_3 &= -5 \end{aligned} \right\}$$

**Задача 16.** Найти определители матриц следующих систем линейных алгебраических уравнений

$$\left. \begin{aligned} 3x_1 + 2x_2 + x_3 &= 5, \\ x_1 + x_2 - x_3 &= 0, \\ 4x_1 - x_2 + 5x_3 &= 0 \end{aligned} \right\}$$

**Задача 17.** Найти определители матриц следующих систем линейных алгебраических уравнений

$$\left. \begin{aligned} 2x_1 + x_2 - x_3 &= 5, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 &= -3, \\ 7x_1 + x_2 - x_3 &= 10 \end{aligned} \right\}$$

**Задача 18.** Найти определители матриц следующих систем линейных алгебраических уравнений

$$\left. \begin{aligned} x_1 + 2x_2 + 3x_3 &= 14, \\ x_1 + x_2 + x_3 &= 6, \\ x_1 + x_2 &= 3 \end{aligned} \right\}$$

**Задача 19.** Найти определители матриц следующих систем линейных алгебраических уравнений

$$\left. \begin{aligned} 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 &= 9, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 &= 14, \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 &= 16 \end{aligned} \right\}$$

**Задача 20.** Представить в матричном виде системы линейных алгебраических уравнений

$$\left. \begin{aligned} x_1 + 2x_2 + 3x_3 &= 0, \\ 4x_1 + 5x_2 + 6x_3 &= 1, \\ 7x_1 + 8x_2 + 9x_3 &= -5 \end{aligned} \right\}$$

**Задача 21.** Представить в матричном виде системы линейных алгебраических уравнений

$$\left. \begin{aligned} 3x_1 + 2x_2 + x_3 &= 5, \\ x_1 + x_2 - x_3 &= 0, \\ 4x_1 - x_2 + 5x_3 &= 0 \end{aligned} \right\}.$$

**Задача 22.** Представить в матричном виде системы линейных алгебраических уравнений

$$\left. \begin{aligned} 2x_1 + x_2 - x_3 &= 5, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 &= -3, \\ 7x_1 + x_2 - x_3 &= 10 \end{aligned} \right\}.$$

**Задача 23.** Представить в матричном виде системы линейных алгебраических уравнений

$$\left. \begin{aligned} x_1 + 2x_2 + 3x_3 &= 14, \\ x_1 + x_2 + x_3 &= 6, \\ x_1 + x_2 &= 3 \end{aligned} \right\}$$

**Задача 24.** Представить в матричном виде системы линейных алгебраических уравнений

$$\left. \begin{aligned} 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 &= 9, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 &= 14, \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 &= 16 \end{aligned} \right\}$$

## II семестр

### Домашняя контрольная работа № 1.

#### Задание 1.

Область определения функции  $f(x) = \frac{\sqrt{2-x}}{x+1}$  имеет вид ...

#### Задание 2.

Область определения функции  $f(x) = \lg(x+6) + \frac{1}{\sqrt{x^2-16}}$  имеет вид ...

#### Задание 3.

Предел  $\lim_{x \rightarrow 2+0} 3^{\frac{1}{2-x}}$  равен ...

#### Задание 4.

Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x \cdot \sin 4x}{2x^2}$  равен ...

#### Задание 5.

Предел  $\lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{1}{x-2} - \frac{12}{x^3-8} \right)$  равен ...

#### Задание 6.

Предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 2x - 3}{1 - x^2}$  равен ...

#### Задание 7.

Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{ctg} 2x}{\operatorname{ctg} 3x}$  равен ...

#### Задание 8.

Приближенное значение выражения  $\sqrt{\frac{x+3}{x}}$  при  $x = 1,04$ ,

вычисленное с использованием дифференциала первого порядка соответствующей функции, равно ...

#### Задание 9.

Дана функция  $f(x) = 3x \cdot (x^2 - 1) \cdot (x^2 - 4)$ .

Тогда больший действительный корень производной этой функции находится в промежутке ...

### Задание 10.

Дифференциал третьего порядка функции  $y = x \cdot (\ln x - 1)$  равен ...

### Задание 11:

Производная функции  $y = 3x^2 + \frac{4}{x^2} + \sqrt[3]{x} - 7$  имеет вид ...

### Задание 12.

Производная второго порядка функции  $y = e^{1-3x}$  равна ...

### Задание 13.

Производная второго порядка функции  $y = \ln(3x)$  равна ...

### Задание 14.

Производная второго порядка функции  $y = \frac{x}{x+1}$  равна ...

## III семестр

### Домашняя контрольная работа №1

Задача 1. В корзине лежат 5 кубиков разного цвета. Сколько цветовых комбинаций можно из них составить, если кубики выкладывать в одну линию?

Задача 2. Сколько существует перестановок из букв слова «фонарь», в которых буква «р» на первом месте, а буква «о» - в конце слова?

Задача 3. Сколько 3-буквенных «слов» можно составить из букв слова «ВОЛАН»? Словом считается любая последовательность букв.

Задача 4. В ящике 2 шара белого цвета, 2 шара синего цвета и 1 шар желтого цвета. Сколькими способами можно выбрать 3 шара?

Задача 5. Являются ли события А и В совместными, если событие

А – «Выбивание менее 4 очков при стрельбе по мишени», событие В – «Выбивание нечетного числа очков при стрельбе по мишени»?

Задача 6. Являются ли события А и В совместными, если событие

А – «Появление 6 очков при бросании игральной кости», событие В – «Появление четного числа при бросании игральной кости»

Задача 7. Являются ли события А и В совместными, если событие

А – «Выбор на экзамене билета с номером 13», событие В – «Выбор на экзамене билета с четным номером»

Задача 8. В ящике лежит 10 шаров. Из них 3 белых шара, 5 желтых шаров и 2 красных шара. Какова вероятность вынуть из урны красный шар?

Задача 9. В коробке лежит 10 конфет. Из них 3 карамели, 5 конфет «Мишка на севере» и 2 конфеты «Трюфель». Какова вероятность наугад вынуть из коробки шоколадную конфету?

Задача 10. В коробке лежит 10 конфет. Из них 3 карамели, 5 конфет «Мишка на севере» и 2 конфеты «Трюфель». Какова вероятность наугад вынуть из коробки две шоколадные конфеты?



Задача 11. В партии из  $N$  деталей имеется  $n$  стандартных. Наудачу отобраны  $m$  деталей. Найти вероятность того, что среди отобранных деталей ровно  $k$  стандартных.

Задача 12. В группе 15 студентов, среди которых 6 отличников. По списку наудачу отобраны 10 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов 4 отличника.

Задача 13. Подбрасывается два игральных кубика, отмечается число очков на верхней грани каждого кубика. Найти вероятность того, что на обоих кубиках выпало число очков, большее двух.

### Домашняя контрольная работа №2

Задача 1. Игральный кубик бросают два раза. Какова вероятность того, что на верхней грани два раза выпадет четное число очков, большее 2?

Задача 2. Стрелок стреляет по мишени дважды. Вероятность попадания в мишень 0,7. Какова вероятность того, что стрелок хотя бы один раз попал в мишень?

Задача 3. Дискретная случайная величина имеет закон распределения вероятностей:

$X_i$	1	3	6
$P_i$	0,5	0,3	0,2

Найти математическое ожидание  $M(X)$  дискретной случайной величины  $X$ .

Задача 4. В результате некоторого эксперимента получен ряд распределения частот

$x_i$	2	8	11	23
$p_i$	0,1	0,3	-	0,2

Каково значение относительной частоты при  $x=11$  ?

Задача 5. Двумстам респондентам был задан вопрос: «Живут ли у Вас дома домашние животные?». 84 человека ответили положительно. Какова относительная частота положительного ответа в этом опыте?

### Домашняя контрольная работа №3

Задача 1. На вопрос «За какое время Вы справились с тестом?» некоторые студенты ответили: за 47, 53, 50, 48, 47, 49 и 50 минут. Чему равен объем данной выборки?

Задача 2. По статистическому распределению выборки установите ее объем.

$x_i$	1	5	8	11	15
$n_i$	4	6	5	4	5

Задача 3. Чему равна средняя выборочная вариационного ряда 1;3;4;5;5;6 ?

Задача 4. Чему равно среднее выборочное вариационного ряда?

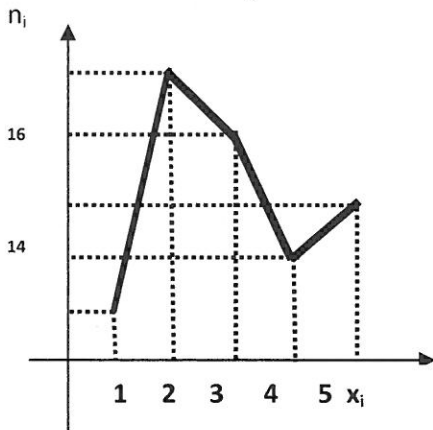
$x_i$	1	2	3	5
-------	---	---	---	---

$p_i$	6	2	3	1
-------	---	---	---	---

Задача 5. В результате 10 опытов получена следующая выборка: 2;2;3;3;4;4;4;6;6;6. Каков будет для неё ряд распределения?

$x_i$	2	3	4	6
$p_i$	0,2	0,2	0,3	0,3

Задача 6. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=50$ , полигон частот которой имеет вид:



Сколько вариант  $x_i=4$  в выборке?

Задача 7. Дана выборка 1; 1,3; 2,1; 1,2; 1,2; 1,4; 1,3; 1,2; 1,4. Чему равна его выборочная мода?

Ответ: 1,2. Задача 8. Дана выборка 1; 1,3; 2,1; 1,2; 1,2; 1,4; 1,5; 1,2; 1,4. Чему равна его выборочная медиана?

### Примерные варианты аудиторных контрольных работ

#### I семестр

#### Контрольная работа №1

Задача 1.

Определитель  $\begin{vmatrix} 4 & 3 & 7 \\ 1 & 2 & 5 \\ 7 & -1 & 3 \end{vmatrix}$  равен ...

Задача 2.

Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ . Тогда матрица

$C = A - 2B$  имеет вид ...

Задача 3.

Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3 & -2 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ -4 & 0 \end{pmatrix}$ , тогда матрица

$C = A \cdot B$  имеет вид ...

Задача 4.

Произведение матриц  $\begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 3 & -4 & 1 \\ 2 & -5 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 5 & 2 & 3 \\ 6 & 5 & 2 \end{pmatrix}^T$  равно...

**Задача 5.**

Система линейных уравнений  $\begin{cases} 2x - \lambda \cdot y = 6 \\ x + 2y = 5 \end{cases}$  не имеет решений,  
если  $\lambda$  равно ...

**Задача 6.**

Система линейных уравнений  $\begin{cases} x + y + z = 3 \\ y - z = 2 \\ 2y + \lambda \cdot z = 5 \end{cases}$  несовместна, если

$\lambda$  равно ...

**Задача 7.**

Если система линейных уравнений

$$\begin{cases} \lambda \cdot x + 2y = 3 \\ 2x - y = \mu \end{cases}$$

где  $\lambda, \mu$  – некоторые числа,

имеет бесконечное множество решений, то  $\lambda \cdot \mu$  равно ...

## Контрольная работа №2

**Задача 1.**

Общее уравнение прямой, проходящей через точку

$A(2; -1)$  параллельно прямой  $2x - 3y - 6 = 0$ , имеет вид ...

**Задача 2.**

Острый угол между прямыми линиями  $l_1: x - 2 = 0$  и

$l_2: y = x + 1$  равен...

**Задача 3.**

Прямая  $\frac{x-2}{m} = \frac{y+1}{4} = \frac{z-7}{-3}$  и плоскость

$3x - 2y + Cz + 5 = 0$  перпендикулярны при значениях  $m$  и  $C$ ,  
равных ...

**Задача 4.**

Параметрические уравнения прямой в пространстве, проходящей  
через точку  $M(1; -1; -3)$  перпендикулярно плоскости

$2x - 3y + 4z - 5 = 0$ , имеют вид ...

**Задача 5.**

Даны две точки  $K(3; -1; 2)$  и  $L(-1; 2; 1)$ . Тогда уравнение плоскости, проходящей через точку  $K$  перпендикулярно вектору  $\overline{KL}$ , имеет вид ...

**Задача 6.**

Каноническое уравнение эллипса с полуосями  $a = 3$  и  $b = 2$ , с центром в начале координат имеет вид...

**Задача 7.**

Даны точки  $A(2; -2)$ ,  $B(2; -1)$ ,  $C(-1; -1)$  и  $D(-3; 3)$ . Тогда линии, заданной уравнением  $x - y = 0$ , принадлежит точка...

**Задача 8.**

Если  $z_1 = 1 + 2i$  и  $z_2 = 2 - i$ , то сумма  $z_1 + 2z_2$  равна ...

**Задача 9.**

Если  $z_0$  - решение линейного уравнения  $(4 + 2i)z - i = 2i$ , то  $z_0$  равно...

**II семестр**

**Контрольная работа №1**

1. Вычислить пределы функций

1.1.  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt[3]{x-6} + 2}{x^3 + 8}$ .

1.2.  $\lim_{x \rightarrow 16} \frac{\sqrt[4]{x} - 2}{\sqrt{x} - 4}$ .

1.3.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 3x + 2}{x^3 - x^2 - x + 1}$ .

1.4.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + x^2 - 5x + 3}{x^3 - x^2 - x + 1}$ .

2. Найти производные функций:

$y = 2x^3 - 5x^2 + 7x + 4$     Ответ:  $y' = 6x^2 - 10x + 7$

$y = \frac{2}{7}x^3\sqrt{x} - \frac{4}{11}x^5\sqrt{x} + \frac{2}{15}x^7\sqrt{x}$     Ответ:  $y' = x^2\sqrt{x}(1-x^2)^2$

$y = x^2e^x$     Ответ:  $y' = (2+x)xe^x$

3. Исследовать на экстремум функцию:

$y = x + \sqrt{3-x}$     Ответ:  $y_{\max} = y\left(\frac{11}{4}\right) = \frac{13}{4}$

4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $f(x) = 3x - x^3$  на отрезке  $[-2; 3]$ .

5. Найти промежутки выпуклости и вогнутости графика функции  $y = xe^x$ .

6. Найти экстремумы функции  $y = (x+1)^2(x-2)$  и точки перегиба ее графика.

7. Доказать, что функция  $f(x)$  непрерывна в точке  $x_0$  (найти  $\delta(\varepsilon)$ ).

7.1.  $f(x) = -2x^2 + 9$ ,  $x_0 = 4$ .

7.2.  $f(x) = 2x^2 + 8$ ,  $x_0 = 5$ .

**Контрольная работа №2**

1. Найти интегралы:

$$\int \frac{dx}{16+x^2} \quad \text{Ответ: } \frac{1}{4} \operatorname{arctg} \frac{x}{4} + C$$

$$\int \operatorname{tg}^2 x dx \quad \text{Ответ: } \operatorname{tg} x - x + C$$

$$\int (2\operatorname{tg} x + 3\operatorname{ctg} x)^2 dx \quad \text{Ответ: } 4\operatorname{tg} x - 9\operatorname{ctg} x - x + C$$

$$\int x \cos(x^2) dx \quad \text{Ответ: } \frac{1}{2} \sin(x^2) + C$$

$$\int \ln x dx \quad \text{Ответ: } x(\ln x - 1) + C$$

$$\int \operatorname{arctg} x dx \quad \text{Ответ: } x \operatorname{arctg} x - \frac{1}{2} \ln(1+x^2) + C$$

$$\int x \sin x dx \quad \text{Ответ: } -x \cos x + \sin x + C$$

$$\int x \ln x dx \quad \text{Ответ: } \frac{x^2}{4} (2 \ln x - 1) + C$$

2. Вычислить площади фигур, ограниченных указанными линиями:

$$x - 2y + 4 = 0, \quad x + y - 5 = 0, \quad y = 0. \quad \text{Ответ: } 13,5 \text{ кв.ед.}$$

$$y = \frac{1}{3}x^3, \quad x = -1, \quad x = 2, \quad y = 0. \quad \text{Ответ: } 17/12 \text{ кв.ед.}$$

$$y = \sin x, \quad x = 0, \quad x = \pi, \quad y = 0. \quad \text{Ответ: } 2 \text{ кв.ед.}$$

$$y = -x^2, \quad x + y + 2 = 0. \quad \text{Ответ: } 4,5 \text{ кв.ед.}$$

$$7x^2 - 9y + 9 = 0, \quad 5x^2 - 9y + 27 = 0. \quad \text{Ответ: } 8 \text{ кв.ед.}$$

3. Найти общий интеграл дифференциального уравнения.

$$3.1. \quad y' = \frac{x+y}{x-y}.$$

$$3.2. \quad xy' = \sqrt{x^2 + y^2} + y.$$

4. Найти решение задачи Коши.

$$4.1. \quad y' - \frac{y}{x} = -2 \frac{\ln x}{x}, \quad y(1) = 1.$$

$$4.2. \quad y' - \frac{y}{x} = -\frac{12}{x^3}, \quad y(1) = 4.$$

5. Найти общее решение дифференциального уравнения.

$$5.1. \quad y'' + 2y' = e^x (\sin x + \cos x).$$

$$5.2. \quad y'' - 4y' + 4y = e^{2x} \sin 3x.$$

### III семестр

#### **Контрольная работа №1**

1. Предприятие дает в среднем 25% продукции высшего сорта и 65% продукции первого сорта. Какова вероятность того, что случайно взятое изделие окажется первого или высшего сорта?

2. Стрелок производит один выстрел в мишень, состоящую из центрального круга и двух концентрических колец. Вероятности попадания в круг и кольца соответственно равны 0,35, 0,20, 0,15. какова вероятность попадания в мишень?

3. На 30 одинаковых жетонах написаны числа от 1 до 30. Жетоны помещены в пакет и тщательно перемешаны. Какова вероятность вынуть жетон с номером, кратным 2 или 3?

4. Вероятность попадания в мишень для первого спортсмена 0,85, а для второго – 0,8. спортсмены независимо друг от друга сделали по одному выстрелу. Найти вероятность того, что в мишень попадет хотя бы один спортсмен?

5. Найти вероятность того, что при подбрасывании игрального кубика на верхней грани окажется четное или кратное трем число очков.

6. На стеллажах библиотеки в случайном порядке расставлено 15 учебников, причём три из них в переплёте. Библиотекарь берёт наудачу три учебника. Найти вероятность того, что хотя бы один из взятых учебников окажется в переплёте.

### Контрольная работа №2

1. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,95 для первого сигнализатора и 0,9 - для второго. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один сигнализатор.

2. В денежно-вещевой лотерее на серию в 10 000 билетов приходится 120 денежных и 80 вещевых выигрышей. Найти вероятности: получить денежный выигрыш  $P_1$ , вещевой выигрыш  $P_2$ , выигрыш вообще  $P_3$ , ничего не выиграть  $P_4$ .

3. Вероятность своевременного получения груза  $P_1=0,8$ , а вероятность того, что упаковка груза не будет повреждена  $P_1=0,7$ . Какова вероятность того, что груз будет получен своевременно в неповрежденной упаковке?

4. Вероятность летной погоды  $P_1=0,9$ , а вероятность того, что при условии летной погоды груз будет доставлен своевременно  $P_2=0,8$ . Какова вероятность того, груз будет доставлен своевременно?

5. Ваш автомобиль снабжен двумя противоугонными приспособлениями: механическим и электрическим. Механическое имеет вероятность срабатывания 0,9 (это означает что из 10 раз срабатывает 10 раз), а у электрического вероятность срабатывания 0,8. Какова вероятность того, что ваш автомобиль не угонят?

6. Две экономические операции, проводимые предпринимателем одновременно для достижения одной общей цели, имеют вероятности успеха, равные:  $P_1=0,8$ ,  $P_2=0,4$ . Необходимо рассчитать вероятность достижения цели предпринимателем.

7. Вероятность получить высокую прибыль в некоторой коммерческой организации равна 30% (из опыта). Сколько нужно провести таких операций чтобы получить эту прибыль с вероятностью 90%?

8. Каждый пятый клиент банка приходит в банк брать проценты с вклада. Сейчас в банке в банке ожидает своей очереди обслуживания шесть человек.

Найти вероятность того, что из них будут брать проценты: Только два человека (вероятность  $P_2$ ); Хотя бы один человек ( $P_1$ ).

### Контрольная работа №3

1. Дана выборка случайных чисел. Найти интегральную функцию распределения в табличном виде и в виде графика с интервалом  $[-2; 30]$  с шагом  $h=2$ . Число шагов  $N=16$ .

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	26	17	22	32	29	13	20	28	25	19
2	22	21	30	18	21	20	29	19	22	20
3	28	26	24	20	16	18	23	27	18	16

2. В таблице приводится интегральная функция распределения  $\Delta N(x < x_k)$

K=	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x_k$	-5	2	8	14,5	21	27,5	34	40,5	47	66,5
$\Delta N_k$	0	2	5	14	17	21	46	28	119	123

Найти функцию плотности вероятностей в табличном виде и в виде графика. Пользуясь программой «Поиск решения», найти параметры нормального распределения, минимизируя сумму квадратов отклонений найденной плотности вероятностей и функцией нормального распределения.

3. Оценить математическое ожидание и доверительный интервал с надежностью  $p=0,9$ , если в результате независимых измерений случайная величина  $X$  приняла следующие значения:

к	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x_k$	25	27	23	28	26	29	24	24	28	-

4. Найти коэффициент корреляции между величинами  $X_i$  и  $Y_i$  таблицы:

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$X_i$	5,5	4	4,4	1,7	2,7	1,2	6,1	0,92	3,2	3,5
$Y_i$	0,78	1,07	1,25	0,38	0,46	0,28	1,89	0,27	0,54	1,11

### Примерные темы рефератов

1. Интерполирование функций.
2. Использование предварительного логарифмирования для вычисления пределов.
3. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
4. Дифференциалы высших порядков и их применение.
5. Особенности кривой безразличия и предельной полезности).
6. Функция полезности (функция предпочтений).
7. Производственная функция.
8. Функция выпуска.
9. Функция издержек.
10. Функции спроса и предложения.
11. Экономический смысл производной.
12. Использование понятия производной в экономике
13. Экономическая интерпретация теоремы Ферма.
14. Эластичность функции.
15. Свойства эластичности.
16. Основы предельного анализа.
17. Использование понятия функции многих переменных в экономике
18. Экстремум функции трех переменных.
19. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных.
20. Условный экстремум.
21. Метод множителей Лагранжа.



## Примерный перечень вопросов к экзамену

### II семестр

1. Типы матриц
2. Линейные операции над матрицами.
3. Определители: свойства определителей.
4. Матрицы: миноры и алгебраические дополнения элементов.
5. Теорема Лапласа.
6. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы.
7. Системы линейных уравнений. Матричный метод решения.
8. Системы линейных уравнений. Метод Крамера.
9. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.
10. Собственные значения матриц.
11. Определение типа квадратичной формы.
12. Векторы. Линейные операции над векторами.
13. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение, экономический смысл.
14. Прямая на плоскости. Различные способы задания уравнений прямой на плоскости.
15. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
16. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями.
17. Угол между прямыми.
18. Угол между прямой и плоскостью.
19. Кривые второго порядка и их канонические уравнения.
20. Комплексные числа, их изображение на плоскости. Алгебраические операции над комплексными числами.
21. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа.
22. Корни из комплексных чисел.
23. Формула Эйлера.
24. Предел функции в точке.
25. Основные теоремы о пределах.
26. Непрерывность функции и точки разрыва.
27. Монотонные и непрерывные функции. 1 и 2 замечательные пределы.
28. Построение графика выплаты кредита.
29. Производная и её геометрический смысл.
30. Производная сложной функции, производные высших порядков.
31. Исследование функции на монотонность.
32. Исследование функции на экстремум и точки перегиба.
33. Дифференциал функции.
34. Разложение функций в степенные ряды Маклорена.
35. Неопределенный интеграл и его свойства.
36. Метод замены переменной в неопределенном интеграле.
37. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
38. Определенный интеграл и его геометрический смысл.

39. Формула Ньютона-Лейбница.
40. Способы вычисления определенного интеграла.
41. Вычисление площади плоской фигуры.
42. Определение длины линии.
43. Вычисление объемов тел.
44. Вычисление объемов тел вращения
45. Несобственные интегралы и их вычисление.
46. Кратные интегралы. Области интегрирования.
47. Понятие числового ряда.
48. Степенные ряды, радиус сходимости ряда.
49. Признак Даламбера.
50. Общее решение дифференциального уравнения. Задача Коши.
51. Теорема существования решения.
52. Классификация дифференциальных уравнений.
53. Дифференциальные уравнения первого порядка.
54. Уравнения в полных дифференциалах.
55. Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными.
56. Линейные однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
57. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод вариации постоянной.
58. Общее решение линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.
59. Постановка задачи Коши для дифференциального уравнения 2-го порядка.
60. Характеристическое уравнение линейного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

### III семестр

1. Случайные события. Классификация случайных событий.
2. Действия над случайными событиями (сумма и произведение событий). Полная группа событий.
3. Определение вероятности случайных событий.
4. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
5. Теоремы сложения и умножения зависимых событий. Условная вероятность.
6. Формула полной вероятности.
7. Формула Байеса.
8. Независимые испытания. Формула Бернулли.
9. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
10. Формула Пуассона.
11. Наивероятнейшее число событий.
12. Дискретная случайная величина. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.

13. Характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратичное отклонение.
14. Функция распределения дискретной случайной величины, ее свойства.
15. Непрерывная случайная величина.
16. Функция распределения и плотность вероятности, их свойства.
17. Равномерное распределение.
18. Показательное распределение.
19. Нормальное распределение.
20. Правило трех сигм.
21. Дискретные двумерные случайные величины, независимость случайных величин.
22. Функция распределения двумерной случайной величины, ее свойства.
23. Условное распределение, условное математическое ожидание.
24. Коэффициент корреляции и корреляционный момент.
25. Функция регрессии, линейная регрессия.
26. Генеральная и выборочная совокупности.
27. Вариационный и статистические ряды.
28. Полигон частот, гистограмма.
29. Эмпирическая функция распределения.
30. Точечные оценки параметров распределения, их характеристики (эффективность, состоятельность, несмещенность).
31. Интервальные оценки, понятие доверительного интервала, надежность.
32. Доверительная вероятность и предельная ошибка выборки
33. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы.
34. Ошибки первого и второго рода.
35. Проверка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей
36. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух и более совокупностей
37. Проверка гипотез о числовых значениях параметров
38. Проверка гипотез о законе распределения
39. Однофакторный дисперсионный анализ
40. Линейная парная регрессия и коэффициент линейной корреляции Пирсона
41. Понятие о квантилях: квартили, квинтили, децили, процентиля
42. Проверка значимости корреляционной и регрессионной зависимости
43. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.
44. Идея метода Монте-Карло.
45. Разыгрывание дискретной случайной величины.
46. Понятие цепи Маркова. Переходные вероятности.
47. Случайные функции.
48. Математическое ожидание и дисперсия случайной функции.
49. Корреляционная функция случайной функции.
50. Нормированная корреляционная функция.

## Научно-исследовательская работа

### I семестр

#### **Раздел 1, тема: Матрицы и определители, их свойства**

Содержание самостоятельной работы: Вычисление определителей, действиями над матрицами, нахождение обратной матрицы и транспонированной матрицы в программном продукте MATHCAD 12. Составление инструкционно-технологических карт по эти операциям; создание презентации, портфолио – разработка и накопление информации.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-1; З-4; У-1; У-22; В-1; В-2.

Формы контроля, оценочные средства: доклад, презентация.

#### **Раздел 2, тема: Системы линейных алгебраических уравнений**

Содержание самостоятельной работы:

1. Подготовка докладов и презентаций на темы:

1.1. Г. Крамер и его роль в развитии математики.

1.2. Роль К. Гаусса в развитии линейной алгебры.

1.3. Об удивительном человеке и математике Лапласе.

1.4. Экономические задачи, приводящие к решению систем.

2. Разработка инструкционно-технологических карт по решению систем линейных уравнений методом Крамера и Гаусса в программном продукте MATHCAD 12. Подготовка презентации.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-1; З-2; З-3; У-1; У-2; У-3; В-1; В-2; В-3.

Формы контроля, оценочные средства: доклад, презентация.

#### **Раздел 3, тема: Элементы матричного анализа**

Содержание самостоятельной работы: Подготовка докладов на темы:

1. Лауреат Нобелевской премии Леонтьев.

2. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.

3. Структурные матрицы торговли различных стран.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-1; З-2; З-4; У-2; У-3; У-5; У-6; В-1; В-2; В-3.

Формы контроля, оценочные средства: доклад с презентацией.

#### **Раздел 4, тема: Кривые второго порядка**

Содержание самостоятельной работы: Самостоятельное изучение программного пакета MATLAB и разработка инструкционно-технологических карт по построению кривых второго порядка в этом пакете. Подготовка презентации.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-1; З-2; З-5; З-6; У-4; У-5; У-6; В-1; В-2; В-3.

Формы контроля, оценочные средства: презентация.

## II семестр

### Раздел 1, тема: Предел числовой последовательности и его свойства

Содержание самостоятельной работы: Вычисление пределов числовой последовательности в программном продукте MATHCAD 12. Составление инструкционно-технологических карт по этим операциям; создание презентации, портфолио – разработка и накопление информации.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-2; У-5; У-7; В-1; В-2.

Формы контроля, оценочные средства: доклад, презентация.

### Раздел 1, тема: Функциональные зависимости. Непрерывность функции.

Содержание самостоятельной работы: Вычисление значений функции и приближенных значений функции в программном продукте MATHCAD 12. Составление инструкционно-технологических карт по этим операциям; создание презентации, портфолио – разработка и накопление информации.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-2; У-5; У-7; В-1; В-2.

Формы контроля, оценочные средства: доклад, презентация.

### Раздел 1, тема: Предел функции

Содержание самостоятельной работы: подбор материала по ученым-математикам, внесшим наибольший вклад в развитие теории пределов. Создание презентации, портфолио – разработка и накопление информации.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-2; З-8; У-7; У-21; В-1; В-2.

Формы контроля, оценочные средства: доклад, презентация, выступление на конференции.

### Раздел 1, тема: Производная функции и ее дифференциал. Производные высших порядков

Содержание самостоятельной работы: Вычисление значений производной функции в программном продукте MATHCAD 12. Составление инструкционно-технологических карт по этим операциям; создание презентации, портфолио – разработка и накопление информации.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-1; З-2; У-4; У-9; У-10; У-12; В-1; В-2.

Формы контроля, оценочные средства: выступление на внутривузовской конференции.

### **Раздел 1, тема: Экстремумы функций одной переменной**

Содержание самостоятельной работы: Вычисление экстремумов функции нескольких переменных в программном продукте MATHCAD 12. Составление инструкционно-технологических карт по этим операциям; создание презентации, портфолио – разработка и накопление информации.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-2; З-9; У-6; У-7; В-1; В-2.

Формы контроля, оценочные средства: доклад, презентация.

### **Раздел 2, тема: Интегральное исчисление. Неопределенный интеграл и его вычисление**

Содержание самостоятельной работы: Вычисление неопределенных интегралов в программном продукте MATHCAD 12. Составление инструкционно-технологических карт по этим операциям; создание презентации, портфолио – разработка и накопление информации.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-2; З-10; З-21; У-9; У-21; В-1; В-2.

Формы контроля, оценочные средства: доклад, презентация.

### **Раздел 2, тема: Определенный интеграл и его применение**

Содержание самостоятельной работы: Вычисление определенных интегралов в программном продукте MATHCAD 12. Составление инструкционно-технологических карт по этим операциям; создание презентации, портфолио – разработка и накопление информации.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-2; З-10; З-21; У-9; У-21; В-1; В-2.

Формы контроля, оценочные средства: презентация.

### **Раздел 2, тема: Несобственные и кратные интегралы**

Содержание самостоятельной работы: Подготовить сообщения по интегралу Эйлера-Пуассона и по кривой Гаусса. Создание презентации, портфолио – разработка и накопление информации.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-2; З-10; З-20; У-9; В-1; В-2.

Формы контроля, оценочные средства: доклад, презентация.

### **Раздел 2, тема: Числовые и степенные ряды**

Содержание самостоятельной работы: Подготовить сообщения на темы:

1. Разложение функций в ряд Маклорена.
2. Применение рядов в приближенных вычислениях.
3. Подготовить контрольно-тестовые задания по эти вопросам.

Создание презентации, портфолио – разработка и накопление информации.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-2; З-11; У-10; У-11; У-21; В-1; В-2.

Формы контроля, оценочные средства: доклад, презентация.

### **Раздел 3, тема: Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными**

Содержание самостоятельной работы: Подготовить сообщение по вопросу «Развитие теоретических исследований по теории дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными».

Создание презентации, портфолио – разработка и накопление информации.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-2; З-12; У-12; В-1; В-2; В-3.

Формы контроля, оценочные средства: доклад, презентация.

### **Раздел 3, тема: Однородные и неоднородные дифференциальные уравнения**

Содержание самостоятельной работы: Разработка презентационного исследования по теме «Классификация дифференциальных уравнений. Место однородных и неоднородных дифференциальных уравнений в этой классификации».

Презентация должна содержать гиперссылки на основные понятия, относящиеся к каждому из составляющих типов дифференциальных уравнений. Портфолио – разработка и накопление информации.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-2; З-12; У-12; В-1; В-2.

Формы контроля, оценочные средства: доклад, презентация.

### **Раздел 3, тема: Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами**

Содержание самостоятельной работы: Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами в программном продукте MATHCAD 12.

Составление инструкционно-технологических карт по этим операциям; создание презентации, портфолио – разработка и накопление информации.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-2; З-12; У-12; В-1; В-2.

Формы контроля, оценочные средства: доклад, презентация.

## **III семестр**

### **Раздел 1, тема: Основные понятия и теоремы теории вероятностей**

Содержание самостоятельной работы: Изучить прикладную направленность вопросов «Статистическая вероятность» и «Геометрические вероятности» применительно к избранному профилю. Разработать по 10 задач с практическим содержанием на теоремы сложения вероятностей несовместных событий; теоремы умножения вероятностей независимых и зависимых событий. При составлении задач использовать материалы региональной службы статистики.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-3; З-15; У-13; В-1; В-2; В-4.

Формы контроля, оценочные средства: доклад, презентация.

## **Раздел 1, тема: Повторение испытаний**

Содержание самостоятельной работы:

Подготовка докладов и презентаций на темы:

1. А.Н. Колмогоров и его аксиоматика.
2. Об истории открытия формулы Бернулли.
3. Распределение Пуассона в экономике.
4. Применение интегральной теоремы Лапласа в решении экономических проблем.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-3; З-13; З-16; З-17; У-14; В-1; В-2; В-3; В-5.

Формы контроля, оценочные средства: доклад, презентация.

## **Раздел 2, тема: Задание дискретной случайной величины. Числовые характеристики случайной величины»**

Содержание самостоятельной работы: Разработка инструкционно-технологических карт для вычисления математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического отклонения, начальных и центральных теоретических моментов различными способами в программном продукте Mathcad 12.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-3; З-14; У-14; У-15; В-1; В-2; В-3; В-6.

Формы контроля, оценочные средства: демонстрация работы в программном продукте Mathcad 12.

## **Раздел 2, тема: Закон больших чисел**

Содержание самостоятельной работы: Подготовить сообщения на темы:

1. Значение теоремы Чебышева для практики.
2. Об истории создания закона больших чисел.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-3; У-16; В-1; В-2; В-3.

Формы контроля, оценочные средства: доклад, презентация.

## **Раздел 2, тема: Функция распределения вероятностей случайной величины. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины**

Содержание самостоятельной работы: Изучить списки выпускников школ г. Курска, которые стали студентами конкретного профиля обучения в РФЭИ, составить функции поступления. Построить графики функций распределения вероятностей поступления абитуриентов за последние три года по конкретному профилю подготовки и графики плотности распределения непрерывной случайной величин. Выяснить вероятностный смысл плотности распределения в конкретных годах поступления абитуриентов в РФЭИ. Сделать выводы.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-3; З-20; У-23; В-1; В-2; В-3; В-6.

Формы контроля, оценочные средства: доклад, презентация.



## **Раздел 2, тема: Основные распределения непрерывных случайных величин**

Содержание самостоятельной работы: Изучить числовые характеристики непрерывной системы двух случайных величин и возможности их вычисления в программном продукте Mathcad 12.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-3; З-19; У-14; В-1; В-2; В-3; В-6.

Формы контроля, оценочные средства: доклад, презентация.

## **Раздел 3, тема: Выборочный метод.**

### **Статистические оценки параметров распределения**

Содержание самостоятельной работы: Построение эмпирической функции распределения, полигона и гистограммы в программном продукте STATISTICA.

Изучить на сайте РОССТАТ показатели Курского региона по производству хлебобулочных изделий за текущий год.

Определить статистические оценки параметров распределения; генеральную и выборочную средние; оценку вероятности биномиального распределения по относительной частоте.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-3; З-20; У-17; У-18; У-23; В-1; В-2; В-3; В-7.

Формы контроля, оценочные средства: доклад, презентация.

## **Раздел 3, тема: Методы расчета свободных характеристик выборки. Элементы теории корреляции**

Содержание самостоятельной работы: По материалам исследования в предыдущей теме, найти выборочную среднюю и дисперсии методом произведений. Выполнить построение нормальной кривой. Определить асимметрию и эксцесс. Изучить возможности программного продукта STATISTICA для построения выборочного уравнения регрессии задания этой темы

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-3; З-20; У-18; У-19; В-1; В-2; В-3; В-8 В-9.

Формы контроля, оценочные средства: доклад, презентация.

## **Раздел 3, тема: Статистическая проверка статистических гипотез**

Содержание самостоятельной работы: Изучив возможности программного продукта MathCAD 12, выполнить следующее исследование.

Двумя приборами в одном и том же порядке измерены 6 деталей и получены следующие результаты (в сотых долях мм.).

$X_i$	5	6	7	5	8
$Y_i$	6	7	6	7	7

По уровню значимости  $\alpha = 0,05$  установить, значимо, или незначимо различаются результаты измерений.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-7.

Образовательные результаты: З-3; З-20; З-21; У-22; У-23; У-24; В-1; В-2; В-3.

Формы контроля, оценочные средства: сообщение, презентация.

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

##### Средства текущего контроля

**Собеседование** – средство оценивания компетенции, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

##### Шкала оценки:

- для получения оценки *«отлично»*, соответствующей повышенному уровню освоения компетенций, студент должен дать исчерпывающие обоснованные ответы на вопросы преподавателя;

- для получения оценки *«хорошо»*, соответствующей базовому уровню освоения компетенций, студент должен дать обоснованные ответы на основные вопросы преподавателя, ответить на дополнительные и уточняющие вопросы;

- для получения оценки *«удовлетворительно»*, соответствующей минимальному уровню освоения компетенций, студент должен дать ответы на основные вопросы преподавателя, допускаются некоторые недостатки по полноте и содержанию ответа, ответить не менее, чем на 2/3 дополнительных и уточняющих вопросов.

**Контрольная работа** – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

##### Шкала оценки:

- для получения оценки *«отлично»*, соответствующей повышенному уровню освоения компетенций, студент должен выполнить не менее 95% контрольных заданий;

- для получения оценки *«хорошо»*, соответствующей базовому уровню освоения компетенций, студент должен выполнить от 80 до 94% контрольных заданий;

- для получения оценки *«удовлетворительно»*, соответствующей минимальному уровню освоения компетенций, студент должен выполнить от 70 до 79% контрольных заданий.

**Реферат** – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения.

### **Шкала оценки:**

- для получения оценки **«отлично»**, соответствующей повышенному уровню освоения компетенций, реферат студента должен отвечать следующим требованиям: проблема раскрыта полностью, проведен анализ проблемы с использованием дополнительной литературы, информация последовательна и логически связана, представленные вывод обоснованы, использовано более 5 профессиональных терминов; реферат представлен с использованием компьютерных технологий (Power Point и др.); отсутствуют ошибки в представляемой информации; ответы на уточняющие вопросы даны с приведением примеров и пояснений.

- для получения оценки **«хорошо»**, соответствующей базовому уровню освоения компетенций, реферат студента должен отвечать следующим требованиям: проблема раскрыта; проведен анализ без привлечения дополнительной литературы; не все выводы сделаны или обоснованы; информация последовательна и логически связана; использовано более 2 профессиональных терминов; реферат представлен с использованием компьютерных технологий (Power Point и др.); допущено не более 2 ошибок в представляемой информации; ответы на уточняющие вопросы полные и/или частично полные.

- для получения оценки **«удовлетворительно»**, соответствующей минимальному уровню освоения компетенций, реферат студента должен отвечать следующим требованиям: проблема раскрыта не полностью; выводы не сделаны или не обоснованы; информация не систематизирована; использовано 1-2 профессиональных термина; реферат представлен без использования компьютерных технологий; допущены 3-4 ошибки в представляемой информации; ответы на элементарные уточняющие вопросы.

**Тест** - система стандартизированных заданий, предполагающая несколько вариантов ответа на поставленный вопрос.

- для получения оценки **«отлично»**, соответствующей повышенному уровню освоения компетенций, студент должен выполнить не менее 90% тестовых заданий;

- для получения оценки *«хорошо»*, соответствующей базовому уровню освоения компетенций, студент должен выполнить от 80 до 89% тестовых заданий;

- для получения оценки *«удовлетворительно»*, соответствующей минимальному уровню освоения компетенций, студент должен выполнить от 70 до 79% тестовых заданий.

**Доклад** - подготовленное студентом самостоятельно публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной проблемы.

- для получения оценки *«отлично»*, соответствующей повышенному уровню освоения компетенций, доклад студент должен соответствовать следующим критериям: системность, обстоятельность и глубина излагаемого материала; знакомство с научной и научно-популярной литературой, рекомендованной к докладу преподавателем; письменная форма доклада (от руки); способность воспроизвести основные тезисы доклада без помощи конспекта; способность быстро и развернуто отвечать на вопросы преподавателя и аудитории; способность докладчика привлечь внимание аудитории;

- для получения оценки *«хорошо»*, соответствующей базовому уровню освоения компетенций, доклад студент должен соответствовать следующим критериям: развернутость и глубина излагаемого материала; знакомство с основной научной литературой к докладу; письменная форма доклада; при выступлении частое обращение к тексту доклада; некоторые затруднения при ответе на вопросы; неспособность ответить на ряд вопросов аудитории;

- для получения оценки *«удовлетворительно»*, соответствующей минимальному уровню освоения компетенций, доклад студент должен соответствовать следующим критериям: правильность основных положений доклада; наличие недостатка информации в докладе по целому ряду проблем; использование для подготовки доклада исключительно учебной литературы; неспособность ответить на несложные вопросы из аудитории и преподавателя; неумение воспроизвести основные положения доклада без письменного конспекта.

**Презентация** - набор слайдов и спецэффектов (слайд-шоу), а также раздаточный материал для аудитории, хранящийся в одном файле, предназначена для сообщения нужной информации об объекте в удобной для получателя форме.

### **Шкала оценки:**

- для получения оценки *«отлично»*, соответствующей повышенному уровню освоения компетенций, работа студента должна соответствовать следующим критериям: количество слайдов соответствует содержанию и продолжительности выступления (для 10-минутного выступления рекомендуется использовать не более 12 слайдов); презентация содержит ценную, полную, понятную информацию по теме проекта; текст на слайде представляет собой опорный конспект; иллюстрации хорошего качества помогают наиболее полно раскрыть тему, не отвлекают от содержания; используются графики, схемы, таблицы; текст презентации читается легко; презентация не перегружена эффектами; выступающий свободно владеет содержанием; электронная презентация служит иллюстрацией к выступлению, но не заменяет его;

- для получения оценки *«хорошо»*, соответствующей базовому уровню освоения компетенций, работа студента должна соответствовать следующим критериям: количество слайдов немного не соответствует продолжительности выступления (для 10-минутного выступления рекомендуется использовать не более 12 слайдов); презентация содержит ценную, полную, понятную информацию по теме проекта; текст на слайде представляет собой опорный конспект; иллюстрации хорошего качества помогают наиболее полно раскрыть тему, не отвлекают от содержания; используются графики, схемы, таблицы; текст презентации читается легко; презентация не перегружена эффектами; присутствуют ошибки в оформлении слайдов и подаче информации; выступающий владеет содержанием; электронная презентация служит иллюстрацией к выступлению, но не заменяет его;

- для получения оценки *«удовлетворительно»*, соответствующей минимальному уровню освоения компетенций, работа студента должна соответствовать следующим критериям: количество слайдов не соответствует содержанию и/или продолжительности выступления; презентация содержит ценную, полную, понятную информацию по теме проекта; текст на слайде представляет собой текст выступления; присутствуют ошибки в оформлении слайдов и подаче информации; выступающий свободно владеет содержанием; электронная презентация заменяет выступление.

### **Средства промежуточного контроля согласно учебному плану**

**Экзамен** – Процедура, проводимая по установленным правилам для оценки знаний студента по учебному предмету (дисциплине).

### **Шкала оценки:**

- для получения оценки *«отлично»*, соответствующей повышенному уровню освоения компетенций, студент должен продемонстрировать всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоить основную и быть знакомым с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Также студент должен усвоить взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, продемонстрировать творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- для получения оценки *«хорошо»*, соответствующей базовому уровню освоения компетенций студент должен продемонстрировать полное знание учебно-программного материала, успешно выполнить предусмотренные в программе задания, усвоить основную литературу, рекомендованную в программе. Также студент должен продемонстрировать систематический характер знаний по дисциплине и быть способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- для получения оценки *«удовлетворительно»*, соответствующей минимальному уровню освоения компетенций, студент должен продемонстрировать знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, выполнить задания, предусмотренные программой, быть знакомым с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.