

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-  
строительный университет»  
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

«Математика и математическая статистика»

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

35.03.10 «Ландшафтная архитектура»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Садово-парковое и ландшафтное строительство»

(указывается наименование направленности (профиля) в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Системы автоматизированного проектирования и моделирования »

Квалификация выпускника **бакалавр**

**Разработчик:**

ДОЦЕНТ, К.Т.Н.

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)



(подпись)

/ П.Н. Садчиков /

И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»  
протокол № 9 от «22» апреля 2024 г.

И.о. заведующего кафедрой



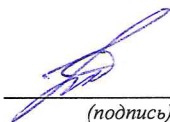
(подпись)

/ В.В. Соболева /

И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН «Ландшафтная архитектура»  
направленность (профиль) «Садово-парковое и ландшафтное строительство»

  
(подпись)

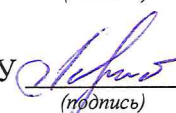
/ Кособотов С.Р. /  
И. О. Ф.

Начальник УМУ

  
(подпись)

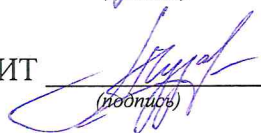
/ О.Н. Копалов /  
И. О. Ф.

Специалист УМУ

  
(подпись)

/ С.А. Шакин /  
И. О. Ф.

Начальник УИТ

  
(подпись)

/ Реза Д.В. /  
И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой

  
(подпись)

/ А.С. Табрикова /  
И. О. Ф.

## Содержание

|                                                                                                                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Цель освоения дисциплины .....                                                                                                                                                                                        | 4  |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Математика и математическая статистика», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....                                   | 4  |
| 3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.....                                                                                                                                                                   | 4  |
| 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся..... | 5  |
| 5. Содержание дисциплины «Математика и математическая статистика», структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий .....                             | 6  |
| 5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах).....                                                                                                        | 6  |
| 5.1.1. Очная форма обучения .....                                                                                                                                                                                        | 6  |
| 5.1.2. Заочная форма обучения .....                                                                                                                                                                                      | 7  |
| 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам .....                                                                                                                                                          | 8  |
| 5.2.1. Содержание лекционных занятий .....                                                                                                                                                                               | 8  |
| 5.2.2. Содержание лабораторных занятий.....                                                                                                                                                                              | 9  |
| 5.2.3. Содержание практических занятий .....                                                                                                                                                                             | 11 |
| 5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....                                                                                                              | 13 |
| 5.2.5. Темы контрольных работ.....                                                                                                                                                                                       | 14 |
| 5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ .....                                                                                                                                                                      | 15 |
| 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....                                                                                                                                                     | 15 |
| 7. Образовательные технологии .....                                                                                                                                                                                      | 16 |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....                                                                                                                                                     | 17 |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....                                                                                                                    | 17 |
| 8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....    | 18 |
| 8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины: .....                                                                           | 18 |
| 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....                                                                                                    | 18 |
| 10. Особенности организации обучения по дисциплине «Математика и математическая статистика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....                                                              | 19 |

## **1. Цель освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Математика и математическая статистика» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура».

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Математика и математическая статистика», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:*

**ОПК-1** – способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественнонаучных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

**ОПК-1.2** – использует математические модели в области ландшафтной архитектуры;

**ОПК-4** – способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;

**ОПК-4.1** – обосновывает и реализует современные технологии ландшафтного анализа территорий, современные технологии поиска, обработки, хранения и использования профессионально значимой информации;

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:**

**знать:**

- методы математического моделирования биологических процессов (ОПК-1.2);
- современные методы проведения предпроектных и проектных изысканий в области ландшафтной архитектуры, обработки полученных данных (ОПК-4.1);

**уметь:**

- строить модели, проводить их анализ (ОПК-1.2);
- проводить предпроектные исследования на объектах ландшафтной архитектуры различного назначения с использованием современного измерительного оборудования и обработки полученной информации с помощью цифровых технологий, вариативной статистики (ОПК-4.1);

**владеть:**

- навыками анализа результатов математических расчетов биологических моделей (ОПК-1.2);
- навыками современных технологий поиска, обработки, хранения и использования профессионально значимой информации (ОПК-4.1).

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

Дисциплина **Б1.О.06** «Математика и математическая статистика» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Вероятность и статистика», изучаемых в средней школе.

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

| Форма обучения                           | Очная                                                                   | Заочная                                                                   |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b> | 1 семестр – 4 з.е.;<br>2 семестр – 4 з.е.;<br><b>всего - 8 з.е.</b>     | 2 семестр – 4 з.е.;<br>3 семестр – 4 з.е.;<br><b>всего - 8 з.е.</b>       |
| Лекции (Л)                               | 1 семестр – 18 часов<br>2 семестр – 18 часов<br><b>всего - 36 часов</b> | 2 семестр – 10 часов<br>3 семестр – 10 часов<br><b>всего - 20 часов</b>   |
| Лабораторные занятия (ЛЗ)                | 1 семестр – 16 часов<br>2 семестр – 16 часов<br><b>всего - 32 часа</b>  | 2 семестр – 10 часов<br>3 семестр – 8 часов<br><b>всего - 18 часов</b>    |
| Практические занятия (ПЗ)                | 1 семестр – 34 часа<br>2 семестр – 34 часа<br><b>всего - 68 часов</b>   | 2 семестр – 14 часов<br>3 семестр – 14 часов<br><b>всего - 28 часов</b>   |
| Самостоятельная работа (СР)              | 1 семестр – 76 часов<br>2 семестр – 76 часов<br><b>всего – 152 часа</b> | 2 семестр – 110 часов<br>3 семестр – 112 часов<br><b>всего – 222 часа</b> |
| <b>Форма текущего контроля:</b>          |                                                                         |                                                                           |
| Контрольная работа № 1                   | 1 семестр                                                               | 2 семестр                                                                 |
| Контрольная работа № 2                   | 2 семестр                                                               | 3 семестр                                                                 |
| <b>Форма промежуточной аттестации:</b>   |                                                                         |                                                                           |
| Экзамен                                  | 1 семестр<br>2 семестр                                                  | 2 семестр<br>3 семестр                                                    |
| Зачет                                    | <i>учебным планом<br/>не предусмотрен</i>                               | <i>учебным планом<br/>не предусмотрен</i>                                 |
| Зачет с оценкой                          | <i>учебным планом<br/>не предусмотрен</i>                               | <i>учебным планом<br/>не предусмотрен</i>                                 |
| Курсовая работа                          | <i>учебным планом<br/>не предусмотрена</i>                              | <i>учебным планом<br/>не предусмотрена</i>                                |
| Курсовой проект                          | <i>учебным планом<br/>не предусмотрен</i>                               | <i>учебным планом<br/>не предусмотрен</i>                                 |

**5. Содержание дисциплины «Математика и математическая статистика», структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)**

**5.1.1. Очная форма обучения**

| №<br>п/<br>п | Раздел дисциплины<br>(по семестрам)                                                                            | Всего часов на<br>раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по<br>видам учебных занятий и работы обучающихся |    |    |     | Форма промежуточной<br>аттестации и текущего<br>контроля |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|-----|----------------------------------------------------------|
|              |                                                                                                                |                          |         | контактная                                                                                    |    |    | СР  |                                                          |
|              |                                                                                                                |                          |         | Л                                                                                             | ЛЗ | ПЗ |     |                                                          |
| 1            | 2                                                                                                              | 3                        | 4       | 5                                                                                             | 6  | 7  | 8   | 9                                                        |
| 1            | Раздел 1.<br>Векторная и линейная алгебра и ее приложения в ландшафтном проектировании                         | 72                       | 1       | 10                                                                                            | 10 | 14 | 38  | Контрольная работа №1<br><br>Экзамен                     |
| 2            | Раздел 2.<br>Аналитическая геометрия в исследовании современных архитектурных форм                             | 72                       |         | 8                                                                                             | 6  | 20 | 38  |                                                          |
| 3            | Раздел 3.<br>Основные категории и понятия математической статистики                                            | 36                       | 2       | 6                                                                                             | 4  | 8  | 18  | Контрольная работа №2<br><br>Экзамен                     |
| 4            | Раздел 4.<br>Закон распределения и анализ результатов выборочной совокупности объектов ландшафтной архитектуры | 108                      |         | 12                                                                                            | 12 | 26 | 58  |                                                          |
| Итого:       |                                                                                                                | 288                      |         | 36                                                                                            | 32 | 68 | 152 |                                                          |

### 5.1.2. Заочная форма обучения

| №<br>п/<br>п | Раздел дисциплины<br>(по семестрам)                                                                            | Всего часов на<br>раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по<br>видам учебных занятий и работы обучающихся |    |    |     | Форма промежуточной<br>аттестации и текущего<br>контроля |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|-----|----------------------------------------------------------|
|              |                                                                                                                |                          |         | контактная                                                                                    |    |    | СР  |                                                          |
|              |                                                                                                                |                          |         | Л                                                                                             | ЛЗ | ПЗ |     |                                                          |
| 1            | 2                                                                                                              | 3                        | 4       | 5                                                                                             | 6  | 7  | 8   | 9                                                        |
| 1            | Раздел 1.<br>Векторная и линейная алгебра и ее приложения в ландшафтном проектировании                         | 72                       | 2       | 6                                                                                             | 6  | 6  | 54  | Контрольная работа №1<br><br>Экзамен                     |
| 2            | Раздел 2.<br>Аналитическая геометрия в исследовании современных архитектурных форм                             | 72                       |         | 4                                                                                             | 4  | 8  | 56  |                                                          |
| 3            | Раздел 3.<br>Основные категории и понятия математической статистики                                            | 36                       | 3       | 4                                                                                             | 4  | 4  | 24  | Контрольная работа №2<br><br>Экзамен                     |
| 4            | Раздел 4.<br>Закон распределения и анализ результатов выборочной совокупности объектов ландшафтной архитектуры | 108                      |         | 6                                                                                             | 4  | 10 | 88  |                                                          |
| Итого:       |                                                                                                                | 288                      |         | 20                                                                                            | 18 | 28 | 222 |                                                          |

### 5.1.3. Очно-заочная форма обучения ОПОП не предусмотрена

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

| №  | Наименование раздела дисциплины                                                        | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2                                                                                      | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1. | Раздел 1.<br>Векторная и линейная алгебра и ее приложения в ландшафтном проектировании | <p>Основные понятия векторного анализа и их <i>приложение при проведении предпроектных и проектных изысканий в области ландшафтной архитектуры.</i> Операции над векторами в бескоординатной и координатной формах. Понятие о <math>n</math> – мерном векторном пространстве. Коллинеарность, ортогональность и компланарность векторов. Понятие матрицы как совокупности векторов пространства. Операции над матрицами. Определители II, III порядков. Геометрический смысл определителей. Системы линейных уравнений. Алгоритм решения систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера. Алгебраические дополнения. Алгоритм нахождения обратной матрицы. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Теорема о равенстве нулю определителя. Геометрическое обоснование теоремы.</p> <p>Критерий единственности решения системы уравнений (теорема). Прямой и обратный ход метода Гаусса. Теорема об элементарных преобразованиях, не меняющих пространства решений, и их обратимости. Критерии совместности и несовместности. Теорема Кронекера-Капелли. Нахождение обратной матрицы методом Гаусса.</p> <p><i>Методы математического моделирования биологических процессов.</i> Базисный минор. Формулировка теоремы о ранге матрицы (совпадение трех чисел). Линейная зависимость и независимость векторов. Базис пространства. Собственные значения и собственные векторы линейного преобразования. Вывод формулы характеристического уравнения.</p> <p>Скалярное произведение векторов. Геометрическое и алгебраическое определения. Ориентация плоскости и пространства. Вывод алгебраической формы векторного произведения из геометрической. Критерий коллинеарности векторов. Смешанное произведение векторов. Теорема об эквивалентности. Теорема о геометрическом смысле смешанного произведения. Критерий компланарности векторов.</p> |
| 2. | Раздел 2.<br>Аналитическая геометрия в исследовании современных архитектурных форм     | <p><i>Современные технологии поиска, обработки, хранения и использования профессионально значимой информации при исследовании современных архитектурных форм в ландшафтном проектировании.</i> Неопределяемые понятия аналитической геометрии. Уравнения прямой на плоскости. Уравнения плоскости в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Эллипс. Каноническое и параметрическое уравнения. Директрисы и фокальные радиусы. Гипербола. Каноническое и параметрическое уравнения гиперболы. Парабола. Каноническое уравнение параболы. Уравнение поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности, у которых образующие параллельны одной из осей координат. Сфера. Эллипсоид. Гиперboloид: однополостный и двуполостный. Конические поверхности второго порядка. Параболоиды: эллиптические и гиперболические. Поверхности вращения.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|    |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. | Раздел 3.<br>Основные категории и понятия математической статистики                                            | <i>Методы математического моделирования биологических процессов для решения стандартных задач в области ландшафтной архитектуры.</i> Место статистики в системе наук. Классический и частотный подходы к определению понятия вероятность появления события. Сплошное и выборочное обследование. Генеральная и выборочная совокупность. Объем совокупности. Выборочное наблюдение: понятие, значение, причины и условия применения. Репрезентативность выборки. Методы и способы отбора объектов в выборку. Оценка результатов выборочного наблюдения и распространение его данных на генеральную совокупность. Статистические показатели.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4. | Раздел 4.<br>Закон распределения и анализ результатов выборочной совокупности объектов ландшафтной архитектуры | Представление закона распределения выборки. Вариационные ряды частот и относительных частот. Полигон частот. Эмпирическая функция распределения и ее свойства. Признаки отбора: качественный и количественный, дискретный и непрерывный. Интервальный вариационный ряд. Гистограмма относительных частот. Числовые статистические характеристики. Сущность и значение средних величин. Виды средних величин. Взаимосвязь средних величин и метода группировок, типичность средних величин. Показатели вариации. Дополнительные показатели: мода и медиана, квартили, децили. Их смысл, значение, способы вычисления. Динамические ряды и их виды. Понятие, виды, основные правила построения, сопоставимость данных. Основные показатели анализа динамических рядов. Основные приемы анализа временных рядов динамики. Средние величины в рядах динамики. Статистические методы прогнозирования уровней рядов динамики. <i>Современные методы проведения предпроектных исследований на объектах ландшафтной архитектуры и обработки полученной информации с помощью цифровых технологий и вариативной статистики</i> |

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

| №  | Наименование раздела дисциплины                                                        | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2                                                                                      | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1. | Раздел 1.<br>Векторная и линейная алгебра и ее приложения в ландшафтном проектировании | <i>Современные технологии поиска, обработки, хранения и использования профессионально значимой информации.</i> Проведение операций над векторами в бескоординатной и координатной формах в математическом пакете Mathcad. Операции над матрицами. Преобразование матриц. Вычисление определителей. Поиск обратной и ортогональной матриц. Определение ранга матрицы. Установление линейной независимости векторов. Разложение вектора по векторам базиса. <i>Построение моделей и проведение их анализа при определении форм собственных и вынужденных колебаний объектов ландшафтного проектирования, заданного матрицей.</i> Нахождение скалярного и векторного произведения векторов в математическом пакете Mathcad. Поиск смешанного произведения векторов: его алгебраическая и геометрическая интерпретация. Решение систем линейных алгебраических уравнений тремя способами средствами Mathcad. Решение систем линейных однородных уравнений средствами Mathcad. |

|    |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | Раздел 2.<br>Аналитическая геометрия в исследовании современных архитектурных форм                             | <p>Построение прямых на плоскости. Взаимное расположение прямых в математическом пакете Mathcad..</p> <p>Построение прямых и плоскостей в пространстве. Расстояние между двумя плоскостями.</p> <p>Построение кривых второго порядка по заданным параметрам средствами Mathcad..</p> <p>Построение конических поверхностей второго порядка, параболоидов (эллиптических и гиперболических), поверхностей вращения средствами Mathcad.</p> <p><i>Построение моделей и проведение их анализа в математическом пакете Mathcad.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3. | Раздел 3.<br>Основные категории и понятия математической статистики                                            | <p>Построение и анализ статистических таблиц. Расчет абсолютных и относительных величин. Оформление результатов в статистические таблицы и графики средствами Excel.</p> <p>Изучение поведения графиков плотности распределения и функции распределения в зависимости от значений параметров нормального закона распределения</p> <p>Расчет средней и предельной ошибки выборки при различных способах отбора, границ генеральных характеристик с определенной степенью вероятности в математическом пакете Mathcad.</p> <p>Поиск значений показателей вариации (размах вариации, дисперсия, стандарт) их интерпретация к конкретным ситуациям.</p> <p>Расчет, анализ показателей основных закономерностей изменения процессов и явлений.</p> <p><i>Проведение предпроектных исследований на объектах ландшафтной архитектуры различного назначения и обработка полученной информации с помощью вариативной статистики.</i> Правило трех сигм. Графическое представление разброса данных, полученных в ходе исследования.</p> |
| 4. | Раздел 4.<br>Закон распределения и анализ результатов выборочной совокупности объектов ландшафтной архитектуры | <p>Исследование дискретного количественного признака на основе статистических данных об объектах-аналогах ландшафтной архитектуры. Расчет средних величин.</p> <p>Исследование непрерывного количественного признака на основе статистических данных об объектах-аналогах ландшафтной архитектуры средствами электронных таблиц Excel.</p> <p>Построение регрессионных зависимостей на основе полученных данных измерений и установление их тесноты связи. <i>Анализ результатов математических расчетов биологических моделей.</i></p> <p>Построение линий трендов и уравнений регрессии по экспериментальным данным для определения функциональной зависимости между параметрами модели средствами электронных таблиц Excel.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

### 5.2.3. Содержание практических занятий

| №  | Наименование<br>раздела дисциплины                                                     | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2                                                                                      | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1. | Раздел 1.<br>Векторная и линейная алгебра и ее приложения в ландшафтном проектировании | <p><i>Входное тестирование. Формирование навыков современных технологий обработки и оценки информации. Операции над векторами в бескоординатной и координатной формах. Свойства коллинеарности, ортогональности и компланарности векторов при определении взаимной ориентации объектов проектирования. Элементарные операции над матрицами. Произведение матриц. Транспонирование произведения матриц. Вычисление определителей II, III порядков. Правило треугольника. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.</i></p> <p>Алгоритм решения обратной задачи строительной механики при определении долговечности объектов проектирования посредством поиска обратной матрицы для матрицы смещений в узловых точках каркаса под действием обобщенной нагрузки. Решение систем уравнений матричным способом. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Прямой и обратный ход метода Гаусса. Нахождение обратной матрицы методом Гаусса. Определение ранга матрицы. Установление линейной независимости векторов. Разложение вектора по векторам базиса. Определение форм собственных и вынужденных колебаний объектов градостроительного проектирования посредством поиска собственных значений и собственных векторов линейного преобразования, заданного матрицей. Скалярное и векторное произведения векторов: их алгебраическая и геометрическая интерпретация. Смешанное произведение векторов: его алгебраическая и геометрическая интерпретация.</p> |
| 2. | Раздел 2.<br>Аналитическая геометрия в исследовании современных архитектурных форм     | <p>Уравнения прямой на плоскости. Нормальные и направляющие вектора. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямых.</p> <p>Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Расстояние между двумя плоскостями. Канонические и параметрические уравнения кривых второго порядка. Построение кривых по заданным параметрам. Приведение уравнения второго порядка к каноническому виду. Определение вида кривой и ее параметров. Уравнения поверхностей второго порядка. Цилиндрические поверхности. Сфера. Эллипсоид. Гиперболоид: однополостный и двуполостный. Построение конических поверхностей второго порядка, параболоидов (эллиптических и гиперболических), поверхностей вращения. <i>Анализ результатов математических расчетов биологических моделей</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|    |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. | Раздел 3.<br>Основные категории и понятия математической статистики                                            | <p>Определение методов и способов отбора объектов в выборочную совокупность, обеспечивая ее репрезентативность.</p> <p>Количественные и качественные признаки объектов, положенные в основу формирования выборки. Шкала перехода от качества к количественным показателям.</p> <p>Построение и анализ статистических таблиц. Расчет абсолютных и относительных величин. Оформление результатов в статистические таблицы и графики.</p> <p>Применение выборочного метода, методики расчета средней и предельной ошибки выборки при различных способах отбора, границ генеральных характеристик с определенной степенью вероятности.</p> <p><i>Формирование навыков современных технологий поиска и обработки профессионально значимой информации.</i></p> <p>Решение задач с использованием основных понятий статистического наблюдения. Построение ряда распределения и группировка по приведенному показателю.</p>                                                                                                                                                                                                                      |
| 4. | Раздел 4.<br>Закон распределения и анализ результатов выборочной совокупности объектов ландшафтной архитектуры | <p>Построение закона распределения совокупности по дискретному признаку: вариационный ряд частот и относительных частот, полигон, эмпирическая функция распределения. Кумулятивная кривая и ее свойства.</p> <p>Числовые статистические характеристики: средние величины, показатели вариации, дополнительные показатели.</p> <p>Исследование совокупности по дискретному признаку. Правило трех сигм.</p> <p>Расчет средних величин. Расчет показателей вариации и обобщение получаемых результатов с учетом исходных данных.</p> <p>Исследование выборочной совокупности по непрерывному признаку <i>и проведение математических расчетов биологических моделей.</i></p> <p>Расчет индексов средних величин. Построение параллельных рядов на основе средних величин, факторного и результативного признаков, их графического изображения.</p> <p>Нахождение коэффициента корреляции, коэффициентов вариации и ковариации. Построение уравнения регрессии на основе полученных опытных данных. <i>Предпроектные исследования на объектах ландшафтной архитектуры различного назначения с использованием вариативной статистики</i></p> |

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

#### Очная форма обучения

| №  | Наименование раздела дисциплины                                                                                | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Учебно-методическое обеспечение                |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1  | 2                                                                                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4                                              |
| 1. | Раздел 1.<br>Векторная и линейная алгебра и ее приложения в ландшафтном проектировании                         | Проработка конспекта лекций и учебной литературы.<br>Подготовка к лабораторным работам<br>Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Операции над векторами. операции над матрицами. Ранг матрицы. Векторное пространство. Базис. Линейная зависимость векторов. Собственные значения и собственные векторы матрицы. Линейное пространство».<br>Подготовка к итоговому тестированию.<br>Подготовка к экзамену.                        | [1], [2], [3],<br>[6], [7], [8],<br>[12], [13] |
| 2. | Раздел 2.<br>Аналитическая геометрия в исследовании современных архитектурных форм                             | Проработка конспекта лекций и учебной литературы.<br>Подготовка к лабораторным работам<br>Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Полярная система координат. Плоскость и прямая в пространстве. Общая теория кривых второго порядка. Каноническое и параметрическое уравнения. Поверхности второго порядка. Метод сечений».<br>Подготовка к контрольной работе.<br>Подготовка к итоговому тестированию.<br>Подготовка к экзамену. | [1], [2], [3],<br>[6], [7], [12],<br>[13]      |
| 3. | Раздел 3.<br>Основные категории и понятия математической статистики                                            | Проработка конспекта лекций и учебной литературы.<br>Подготовка к лабораторным работам<br>Подготовка к практическим занятиям и контрольной работе по следующим темам: «Предмет, методы и задачи статистики. Формы, виды и способы статистического наблюдения. Статистические сводки и группировки». Подготовка к контрольной работе.<br>Подготовка к итоговому тестированию.<br>Подготовка к экзамену.                                             | [1], [4], [5],<br>[9], [10], [11],<br>[13]     |
| 4. | Раздел 4.<br>Закон распределения и анализ результатов выборочной совокупности объектов ландшафтной архитектуры | Проработка конспекта лекций и учебной литературы.<br>Подготовка к практическим занятиям и контрольной работе по следующим темам: «Выявление основных закономерностей изменения процессов с применением системы показателей в табличной форме».<br>Подготовка к контрольной работе.<br>Подготовка к итоговому тестированию.<br>Подготовка к экзамену.                                                                                               | [1], [4], [5],<br>[9], [10], [11],<br>[13]     |

### Заочная форма обучения

| №  | Наименование<br>раздела дисциплины                                                                                               | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Учебно-методическое<br>обеспечение             |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1  | 2                                                                                                                                | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4                                              |
| 1. | Раздел 1.<br>Векторная и<br>линейная алгебра<br>и ее приложения в<br>ландшафтном<br>проектировании                               | Проработка конспекта лекций и учебной литературы.<br>Подготовка к лабораторным работам<br>Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Операции над векторами. операции над матрицами. Ранг матрицы. Векторное пространство. Базис. Линейная зависимость векторов. Собственные значения и собственные векторы матрицы. Линейное пространство».<br>Подготовка к контрольной работе.<br>Подготовка к итоговому тестированию.<br>Подготовка к экзамену. | [1], [2], [3],<br>[6], [7], [8],<br>[12], [13] |
| 2. | Раздел 2.<br>Аналитическая<br>геометрия в<br>исследовании<br>современных<br>архитектурных<br>форм                                | Проработка конспекта лекций и учебной литературы.<br>Подготовка к лабораторным работам<br>Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: «Полярная система координат. Плоскость и прямая в пространстве. Общая теория кривых второго порядка. Каноническое и параметрическое уравнения. Поверхности второго порядка. Метод сечений».<br>Подготовка к контрольной работе.<br>Подготовка к итоговому тестированию.<br>Подготовка к экзамену.              | [1], [2], [3],<br>[6], [7], [12],<br>[13]      |
| 3. | Раздел 3.<br>Основные категории<br>и понятия<br>математической<br>статистики                                                     | Проработка конспекта лекций и учебной литературы.<br>Подготовка к лабораторным работам<br>Подготовка к практическим занятиям и контрольной работе по следующим темам: «Предмет, методы и задачи статистики. Формы, виды и способы статистического наблюдения. Статистические сводки и группировки». Подготовка к контрольной работе.<br>Подготовка к итоговому тестированию.<br>Подготовка к экзамену.                                                          | [1], [4], [5],<br>[9], [10], [11],<br>[13]     |
| 4. | Раздел 4.<br>Закон распределения<br>и анализ результатов<br>выборочной<br>совокупности<br>объектов<br>ландшафтной<br>архитектуры | Проработка конспекта лекций и учебной литературы.<br>Подготовка к лабораторным работам<br>Подготовка к практическим занятиям и контрольной работе по следующим темам: «Выявление основных закономерностей изменения процессов с применением системы показателей в табличной форме».<br>Подготовка к контрольной работе.<br>Подготовка к итоговому тестированию.<br>Подготовка к экзамену.                                                                       | [1], [4], [5],<br>[9], [10], [11],<br>[13]     |

#### 5.2.5. Темы контрольных работ

1. Векторная и линейная алгебра и ее приложения. Аналитическая геометрия в исследовании архитектурных форм.
2. Математическая статистика: исследование и анализ результатов выборочной совокупности.

**5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ**  
*Учебным планом не предусмотрены*

**6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

| Организация деятельности студента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b><u>Лекция</u></b></p> <p>В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p><b><u>Практическое занятие</u></b></p> <p>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p><b><u>Лабораторное занятие.</u></b></p> <p>Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b><u>Самостоятельная работа</u></b></p> <p>Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.</p> <p>Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– конспектирование (составление тезисов) лекций;</li><li>– выполнение контрольных работ;</li><li>– решение задач;</li><li>– работу со справочной и методической литературой;</li><li>– участие в тестировании и др.</li></ul> <p>Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– повторения лекционного материала;</li><li>– подготовки к практическим занятиям;</li><li>– подготовки к лабораторным занятиям;</li><li>– изучения учебной и научной литературы;</li><li>– решения задач, выданных на практических занятиях;</li><li>– подготовки к контрольным работам;</li><li>– подготовки к итоговому тестированию и т.д.;</li><li>– выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получения разъяснений и рекомендаций по данным вопросам от преподавателей кафедры на еженедельных консультациях;</li><li>– проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач и тестов.</li></ul> |

### **Контрольная работа**

Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических и лабораторных занятиях и при прохождении практики. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине.

### **Подготовка к экзамену**

Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:

- самостоятельную работу в течение учебного семестра;
- непосредственную подготовку в дни, предшествующие экзамену;
- подготовку к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

## **7. Образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Математика и математическая статистика».

### **Традиционные образовательные технологии**

Дисциплина «Математика и математическая статистика» проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине «Математика и математическая статистика» с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторные занятия – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

### **Интерактивные технологии**

По дисциплине «Математика и математическая статистика» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудио-видеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному

контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний студентов и разбор сделанных ошибок.

По дисциплине «Математика и математическая статистика» практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

Рольевые игры – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

#### ***а) основная учебная литература:***

1. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах в 2 ч.: учеб. пособие для вузов /П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»; ООО «Издательство «Мир и Образование». Ч.1. 2005. 298 с.
2. Бугров, Я. С. Высшая математика: учебник в 3 т. 1 т. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии/ Я.С. Бугров, С. М. Никольский. – М.: Дрофа. 2003. 284 с.
3. Гусак, А.А. Высшая математика: учебник. Том 1 / А.А. Гусак. Минск: ТетраСистемс, 2009. 544с. – 978-985-470-938-3. – [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28059.html>
4. Мхитарян В.С.. Теория вероятности и математическая статистика, 2012, - 304 с. г.М: Академия
5. Балдин К.В. Общая теория статистики— М.: Дашков и К, 2015.— 312 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5262.html>

#### ***б) дополнительная учебная литература:***

6. Шипачев, В.С. Высшая математика / Москва. Высшая школа. 2000, 2003. – 479 с.
7. Зубков, В.Г. Курс высшей математики Ч-1. Москва, МГИУ. 2003. 480 с.
8. Кострикин, А.И. Линейная алгебра 2-часть Москва. Физико-математическая литература 2000, 188 с
9. Лысенко С.Н. Общая теория статистики. - М. : ИД"Форум", 2006: 87.23. 3.
10. Сергеева И.И. Статистика: Учебник - М.:ИД "ФОРУМ" : ИНФРА-М, 2008. - 272С.
11. Статистика: Учебное пособие. / М.Г Сидоренко. - Профессиональное образование. - М. : Форум, 2007

#### ***в) перечень учебно-методического обеспечения:***

12. Садчиков, П.Н. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Статистика», 2022. - 66 с. <https://next.astrakhan.ru/index.php/s/TsTXKaSe63A4iCg>

#### ***г) перечень онлайн курсов:***

12. <https://www.intuit.ru/studies/courses/4/4/info>
13. <https://intuit.ru/studies/courses/546/402/info> - Курс «Прикладная статистика».

**8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Apache Open Office;
- VLC media player;
- Kaspersky Endpoint Security
- Yandex browser

**8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины:**

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета (<http://moodle.aucu.ru>).
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>).
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>).
5. Консультант+ (<http://www.consultant-urist.ru/>).
6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://www.fips.ru/>)

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

| <b>№ п/п</b> | <b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>                                  |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>     | Учебная аудитория для проведения учебных занятий<br>1. Доска учебная<br>2. Рабочее место преподавателя<br>3. Комплект учебной мебели на 25 чел.<br>4. Компьютеры - 15 шт.<br>5. Стационарный мультимедийный комплект<br>6. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»                                                                                  | 414056, Астраханская область, г. Астрахань, р-н Ленинский, ул. Татищева, д.18, 2 этаж, 41.4 кв. м, помещение № 10 |
| <b>2</b>     | Учебная аудитория для проведения учебных занятий<br>1. Доска учебная<br>2. Рабочее место преподавателя<br>3. Комплект учебной мебели на 25 чел.<br>4. Компьютеры - 15 шт.<br>5. Стационарный мультимедийный комплект<br>6. Графические планшеты – 16 шт.<br>7. Источник бесперебойного питания – 1шт.<br>8. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет» | 414056, Астраханская область, г. Астрахань, р-н Ленинский, ул. Татищева, д.18, 2 этаж, 40.4 кв. м, помещение № 8  |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                        |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Учебная аудитория для проведения учебных занятий<br>1. Доска учебная<br>2. Рабочее место преподавателя<br>3. Комплект учебной мебели на 25 чел.<br>4. Компьютеры - 15 шт.<br>5. Стационарный мультимедийный комплект<br>6. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет» | 414056, Астраханская область, г. Астрахань, р-н Ленинский,<br>ул. Татищева, д.18,<br>2 этаж, 40.0 кв. м, помещение № 5 |
| 4 | Помещение для самостоятельной работы<br>1. Комплект учебной мебели на 15 чел.<br>2. Компьютеры – 14 шт.<br>3. Стационарный мультимедийный комплект<br>4. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»                                                                   | 414056, Астраханская область, г. Астрахань, р-н Ленинский,<br>ул. Татищева, д.18,<br>3 этаж, 40.6 кв. м, помещение №4  |

**10. Особенности организации обучения по дисциплине «Математика и математическая статистика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина **«Математика и математическая статистика»** реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**Аннотация**  
к рабочей программе дисциплины  
«Математика и математическая статистика»  
по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура»,  
направленность (профиль) подготовки  
«Садово-парковое и ландшафтное строительство»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц  
Форма промежуточной аттестации: экзамен

Целью освоения дисциплины «Математика и математическая статистика» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура».

Дисциплина **Б1.О.06** «Математика и математическая статистика» реализуется в рамках *Блока 1 «Дисциплины (модули)»* обязательной части.

Дисциплина «Математика и математическая статистика» базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Вероятность и статистика», изучаемых в средней школе.

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Векторная и линейная алгебра и ее приложения в ландшафтном проектировании.

Раздел 2. Аналитическая геометрия в исследовании современных архитектурных форм.

Раздел 3. Основные категории и понятия математической статистики.

Раздел 4. Закон распределения и анализ результатов выборочной совокупности объектов ландшафтной архитектуры.

И.о. заведующего кафедрой САПРиМ



(подпись)

/В.В. Соболева/  
И.О.Ф

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине

**Б1.О.06 «Математика и математическая статистика»**

ОПОП ВО по направлению подготовки

35.03.10 «Ландшафтная архитектура»,

направленность (профиль)

«Садово-парковое и ландшафтное строительство»

по программе бакалавриата

Яксубаевым К.Д. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Математика и математическая статистика» ОПОП ВО по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», по программе бакалавриата, разработанной в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» (разработчик – доцент, к.т.н., Садчиков Павел Николаевич).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Математика и математическая статистика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 августа 2017 г. № 736, с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г. и зарегистрированного в Минюсте России 22 августа 2017г, №47903.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», направленность (профиль) «Садово-парковое и ландшафтное строительство».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Математика и математическая статистика» закреплены две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, владеть отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках дисциплины «Математика и математическая статистика».

Учебная дисциплина «Математика и математическая статистика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», направленность (профиль) «Садово-парковое и ландшафтное строительство» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», направленность (профиль) «Садово-парковое и ландшафтное строительство».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» и специфике дисциплины «Математика и математическая статистика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Математика и математическая статистика» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», направленность (профиль) «Садово-парковое и ландшафтное строительство».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Математика и математическая статистика» представлены: перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Математика и математическая статистика» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

#### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Математика и математическая статистика» ОПОП ВО по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», по программе бакалавриата, разработанная к.т.н., доцентом кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» П.Н. Садчиковым соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», направленность (профиль) «Садово-парковое и ландшафтное строительство» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

к.ф.-м..н., доцент кафедры  
«Системы автоматизированного  
проектирования и  
моделирования»,  
ГБОУ АО ВО «Астраханский  
государственный архитектурно-  
строительный университет»

  
\_\_\_\_\_

подпись

Якубаев К.Д.  
Ф.И.О.

*Якубаев К.Д. заверяю.*  
*по кадровому*  
*Сир - Д.О. Странунов*



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине

**Б1.О.06 «Математика и математическая статистика»**

ОПОП ВО по направлению подготовки

35.03.10 «Ландшафтная архитектура»,

направленность (профиль)

«Садово-парковое и ландшафтное строительство»

по программе бакалавриата

Беловым С.В. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Математика и математическая статистика» ОПОП ВО по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», по программе бакалавриата, разработанной в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» (разработчик – доцент, к.т.н., Садчиков Павел Николаевич).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Математика и математическая статистика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 августа 2017 г. № 736, с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г. и зарегистрированного в Минюсте России 22 августа 2017г, №47903.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», направленность (профиль) «Садово-парковое и ландшафтное строительство».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Математика и математическая статистика» закреплены две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, владеть отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках дисциплины «Математика и математическая статистика».

Учебная дисциплина «Математика и математическая статистика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», направленность (профиль) «Садово-парковое и ландшафтное строительство» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», направленность (профиль) «Садово-парковое и ландшафтное строительство».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» и специфике дисциплины «Математика и математическая статистика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Математика и математическая статистика» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», направленность (профиль) «Садово-парковое и ландшафтное строительство».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Математика и математическая статистика» представлены: перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Математика и математическая статистика» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

#### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Математика и математическая статистика» ОПОП ВО по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», по программе бакалавриата, разработанная к.т.н., доцентом кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» П.Н. Садчиковым соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», направленность (профиль) «Садово-парковое и ландшафтное строительство» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:  
К.т.н., доцент,  
директор Института  
информационных технологий  
и коммуникаций  
ФГБОУ ВО «Астраханский  
государственный технический  
университет»



/Белов С.В./  
(Ф.И.О.)

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-  
строительный университет»  
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

---

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора



С.П. Стрелков /

(подпись)

И. О. Ф

2024г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

«Математика и математическая статистика»

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

35.03.10 «Ландшафтная архитектура»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Садово-парковое и ландшафтное строительство»

(указывается наименование направленности (профиля) в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Квалификация выпускника **бакалавр**

**Разработчик:**

доцент, к.т.н.

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
(подпись)

/ П.Н. Садчиков /  
И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры  
«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»  
протокол № 9 от «22» апреля 2024 г.

И.о. заведующего кафедрой

  
(подпись)

/ В.В. Соболева /  
И. О. Ф.

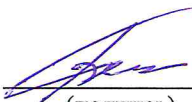
**Согласовано:**

Председатель МКН «Ландшафтная архитектура»

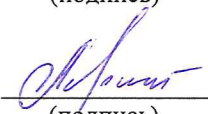
направленность (профиль) «Садово-парковое и ландшафтное строительство»

 (подпись) / Косовичева Е.В.  
И. О. Ф.

Начальник УМУ

 (подпись) / А.А. Мухомолов  
И. О. Ф.

Специалист УМУ

 (подпись) / В.А. Морин  
И.О. Ф.

## Содержание

|                                                                                                                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....                                                       | 4  |
| 1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....                                                                                     | 4  |
| 1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....                                                                      | 5  |
| 1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости.....                                                                                                                                | 5  |
| 1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....                                                      | 6  |
| 1.2.3. Шкала оценивания .....                                                                                                                                                                        | 8  |
| 2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы..... | 8  |
| 2.1. Экзамен.....                                                                                                                                                                                    | 8  |
| 2.2. Контрольная работа.....                                                                                                                                                                         | 9  |
| 2.3. Тест.....                                                                                                                                                                                       | 10 |
| 3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций .....                                                                      | 11 |
| <i>Приложение 1</i> .....                                                                                                                                                                            | 12 |
| <i>Приложение 2</i> .....                                                                                                                                                                            | 15 |
| <i>Приложение 3</i> .....                                                                                                                                                                            | 23 |
| <i>Приложение 4</i> .....                                                                                                                                                                            | 44 |

# 1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлены в виде отдельного документа.

## 1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Индекс и формулировка компетенции                                                                                                                                                                                  |                                                                                         | Индикатор достижения компетенций, установленные ОПОП                       | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД) |   |   |   | Формы контроля с конкретизацией задания                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                         |                                                                            | 1                                                     | 2 | 3 | 4 |                                                                                      |
| 1                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                         | 2                                                                          | 3                                                     | 4 | 5 | 6 | 7                                                                                    |
| <b>ОПК-1</b><br>– способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественнонаучных наук с применением информационно-коммуникационных технологий. | <b>ОПК-1.2</b><br>– использует математические модели в области ландшафтной архитектуры. | Знать:                                                                     |                                                       |   |   |   |                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                         | методы математического моделирования биологических процессов               | X                                                     |   | X |   | Экзамен 1<br>(вопросы 1-11)<br><br>Экзамен 2<br>(вопросы 1-43)                       |
|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                         | Уметь:                                                                     |                                                       |   |   |   |                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                         | строить модели, проводить их анализ                                        | X                                                     | X |   |   | Контрольная работа №1<br>(задания 1-8)<br><br>Контрольная работа №2<br>(задания 1-2) |
|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                         | Владеть:                                                                   |                                                       |   |   |   |                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                         | навыками анализа результатов математических расчетов биологических моделей |                                                       | X |   | X | Итоговое тестирование<br>(ч.1 вопросы 1-42)<br>(ч.2 вопросы 41-80)                   |

|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                  |   |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>ОПК-4</b><br>– способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности. | <b>ОПК-4.1</b><br>– обосновывает и реализует современные технологии ландшафтного анализа территорий, современные технологии поиска, обработки, хранения и использования профессионально значимой информации | Знать:                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |   |   |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                             | современные методы проведения предпроектных и проектных изысканий в области ландшафтной архитектуры, обработки полученных данных                                                                                                                 | X | X |   | X |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                             | Уметь:                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |   |   |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                             | проводить предпроектные исследования на объектах ландшафтной архитектуры различного назначения с использованием современного измерительного оборудования и обработки полученной информации с помощью цифровых технологий, вариативной статистики |   |   | X | X |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                             | Владеть:                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |   |   |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                             | навыками современных технологий поиска, обработки, хранения и использования профессионально значимой информации                                                                                                                                  | X |   | X |   |

## 1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

| Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                | Представление оценочного средства в фонде |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Контрольная работа               | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу             | Комплект контрольных заданий по вариантам |
| Тест                             | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося | Фонд тестовых заданий                     |

**1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

| Компетенция,<br>этапы освоения<br>компетенции                                                                                                                                                                       |                                                                                          | Планируемые<br>результаты обучения                                                     | Показатели и критерии оценивания результатов обучения                                       |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                      |                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                          |                                                                                        | Ниже порогового<br>уровня (не<br>зачтено)                                                   | Пороговый<br>уровень (зачтено)                                                                                                                                                                 | Продвинутый уровень<br>(зачтено)                                                                                                                     | Высокий уровень<br>(зачтено)                                                                                        |
| 1                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                          | 2                                                                                      | 3                                                                                           | 4                                                                                                                                                                                              | 5                                                                                                                                                    | 6                                                                                                                   |
| <b>ОПК-1</b><br><br>способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественнонаучных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | <b>ОПК-1.2</b><br><br>использует математические модели в области ландшафтной архитектуры | Знает:<br>методы математического моделирования биологических процессов                 | Обучающийся не знает методы математического моделирования биологических процессов           | Обучающийся имеет знания о методах математического моделирования биологических процессов, регламентирующих проведение обследований и испытаний, но не усвоил его деталей, допускает неточности | Обучающийся знает методы математического моделирования биологических процессов, регламентирующих проведение обследования и испытания                 | Обучающийся знает методы математического моделирования биологических процессов                                      |
|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                          | Умеет:<br>строить модели, проводить их анализ                                          | Не умеет строить модели, проводить их анализ                                                | Применяет полученные знания выбора, умеет строить модели, проводить их анализ, но допускает неточности                                                                                         | Обучающийся использует в практической деятельности методы построения моделей и проведения их анализа при проектировании средствами САПР              | Обучающийся умеет строить модели, проводить их анализ средствами САПР                                               |
|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                          | Владеет:<br>навыками анализа результатов математических расчетов биологических моделей | Не имеет навыков выбора и анализа результатов математических расчетов биологических моделей | Имеет некоторые навыки выбора и анализа результатов математических расчетов биологических моделей, при этом допускает неточности                                                               | Имеет навыки выбора и анализа результатов математических расчетов биологических моделей программными средствами ЭВМ, но содержатся пробелы в знаниях | Имеет навыки выбора и анализа результатов математических расчетов биологических моделей программными средствами ЭВМ |

|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-4</b><br><br>способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности | <b>ОПК-4.1</b><br><br>обосновывает и реализует современные технологии ландшафтного анализа территорий, современные технологии поиска, обработки, хранения и использования профессионально значимой информации | Знает:<br>современные методы проведения предпроектных и проектных изысканий в области ландшафтной архитектуры, обработки полученных данных                                                                                                                 | Не знает методы обработки результатов обследования или испытания строительной конструкции здания промышленного и гражданского назначения                                                            | Допускает ошибки при использовании методов обработки результатов обследования или испытания строительной конструкции здания промышленного и гражданского назначения | Допускает незначительные ошибки при использовании методов обработки результатов обследования или испытания строительной конструкции здания промышленного и гражданского назначения | Знает методы обработки результатов обследования или испытания строительной конструкции здания промышленного и гражданского назначения                                                                     |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                               | Умеет:<br>проводить предпроектные исследования на объектах ландшафтной архитектуры различного назначения с использованием современного измерительного оборудования и обработки полученной информации с помощью цифровых технологий, вариативной статистики | Не умеет проводить предпроектные исследования на объектах ландшафтной архитектуры различного назначения и обрабатывать полученную информацию с помощью цифровых технологий и вариативной статистики | Допускает ошибки при анализе и обработке результатов, полученных с помощью цифровых технологий и вариативной статистики                                             | Допускает незначительные ошибки при анализе и обработке результатов, полученных с помощью цифровых технологий и вариативной статистики                                             | Умеет уверенно проводить предпроектные исследования на объектах ландшафтной архитектуры различного назначения и обрабатывать полученную информацию с помощью цифровых технологий и вариативной статистики |
|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                               | Владеет:<br>навыками современных технологий поиска, обработки, хранения и использования профессионально значимой информации                                                                                                                                | Не имеет навыков обработки результатов современных технологий поиска, обработки, хранения и использования профессионально значимой информации                                                       | Имеет навыки, но при этом допускает ошибки при использовании современных технологий поиска, обработки и хранения профессионально значимой информации                | Имеет навыки, но при этом допускает незначительные ошибки при использовании современных технологий поиска, обработки и хранения профессионально значимой информации                | Имеет навыки выбора современных технологий поиска, обработки, хранения и использования профессионально значимой информации                                                                                |

### 1.2.3. Шкала оценивания

| Уровень достижений | Отметка в 5-бальной шкале | Зачтено/ не зачтено |
|--------------------|---------------------------|---------------------|
| высокий            | «5»(отлично)              | зачтено             |
| продвинутый        | «4»(хорошо)               | зачтено             |
| пороговый          | «3»(удовлетворительно)    | зачтено             |
| ниже порогового    | «2»(неудовлетворительно)  | не зачтено          |

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

#### 2.1. Экзамен

- а) типовые вопросы к экзамену (см. Приложение 1)
- б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

| № п/п | Оценка            | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Отлично           | Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.                                                                                         |
| 2     | Хорошо            | Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи. |
| 3     | Удовлетворительно | Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.                                             |

|   |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Неудовлетворительно | Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи. |
|---|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.2. Контрольная работа

- а) типовые задания для контрольной работы (см. Приложение 2)  
 б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
1. Наличие в конце работы полного списка литературы.

| № п/п | Оценка              | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Отлично             | Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2     | Хорошо              | Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3     | Удовлетворительно   | Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов |
| 4     | Неудовлетворительно | Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы                                                                                                                                                                                                            |
| 5     | Зачтено             | Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы                                                                                                |
| 6     | Не зачтено          | Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.                                                                                               |

### 2.3. Тест

- а) *типовой комплект заданий для входного тестирования (см. Приложение 3)*  
*типовой комплект заданий для итогового тестирования (см. Приложение 4)*
- б) *критерии оценивания*

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

| №<br>п/п | Оценка              | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 2                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1        | Отлично             | если выполнены следующие условия:<br>- даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ;<br>- на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.                                                                    |
| 2        | Хорошо              | если выполнены следующие условия:<br>- даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ;<br>на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.           |
| 3        | Удовлетворительно   | если выполнены следующие условия:<br>- даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ;<br>- на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты. |
| 4        | Неудовлетворительно | если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5        | Зачтено             | Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».                                                                                                                                                                                                                |
| 6        | Не зачтено          | Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».                                                                                                                                                                                                                                    |

**3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

**Перечень и характеристика процедур текущего контроля  
и промежуточной аттестации по дисциплине**

| <b>№</b> | <b>Наименование<br/>оценочного<br/>средства</b> | <b>Периодичность и<br/>способ<br/>проведения<br/>процедуры<br/>оценивания</b>                                                                     | <b>Виды<br/>вставляемых<br/>оценок</b>                                                                                   | <b>Форма учета</b>                                                                                                                                             |
|----------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Экзамен                                         | Раз в семестр,<br>по окончании<br>изучения<br>дисциплины                                                                                          | По пятибалльной<br>шкале                                                                                                 | Ведомость,<br>зачетная книжка                                                                                                                                  |
| 2.       | Контрольная работа                              | Раз в семестр,<br>по окончании<br>изучения<br>дисциплины                                                                                          | По пятибалльной<br>шкале<br>(для очной формы<br>обучения).<br>Зачтено / не<br>зачтено (для<br>заочной формы<br>обучения) | Журнал<br>успеваемости<br>преподавателя (для<br>очной формы<br>обучения).<br>Тетрадь для<br>выполнения<br>контрольных работ<br>(для заочной формы<br>обучения) |
| 3.       | Тестирование                                    | Входное<br>тестирование<br>перед изучением<br>дисциплины,<br>итоговое<br>тестирование раз в<br>семестр, по<br>окончании<br>изучения<br>дисциплины | По пятибалльной<br>шкале или<br>зачтено/не зачтено                                                                       | Журнал успеваемости<br>преподавателя                                                                                                                           |

**Типовые вопросы к экзаменам  
по дисциплине «Математика и математическая статистика»**

**ЭКЗАМЕН 1**

**ОПК – 1 (ЗНАЕТ)**

1. Матрицы. Свойства матриц, как новых математических объектов, с помощью которых построены все информационные и автоматизированные системы моделирования.
2. Определители II, III и высших порядков. Геометрический смысл определителей как площадей, объемов и n-мерных объемов. Применение определителей в системах проектирования.
3. Обратная матрица. Метод решения больших и сверхбольших систем уравнений, возникающих в автоматизированных системах моделирования при моделировании таких больших объектов как атомные электростанции или ракеты с помощью обратной матрицы.
4. Правило Крамера.
5. Системы линейных уравнений. Критерии совместности и несовместности, определенности и неопределенности.
6. Векторное n-мерное пространство.  
Методы математического моделирования, на основе многомерных пространств.
7. Собственные значения и собственные векторы матрицы. Характеристическое уравнение. Собственные числа матриц, как частоты колебаний механических конструкций. Собственные числа в модальном анализе в системе моделирования и проектирования SCAD.
8. Скалярное произведение векторов. Проекция вектора на ось. Работа силы.  
Теория скалярного произведения векторов как основного инструмента для определения и моделирования работы и энергии в электрических, гравитационных полях в различных проектировочных пакетах, таких как Автокад, Компас.
9. Векторное произведение векторов. Моделирование момента силы с помощью векторного произведения.
10. Смешанное произведение векторов.
11. Декартовы прямоугольные координаты.  
Декартова систему координат, как основная система координат, в которой ведется моделирования всевозможных объектов и процессов.

**ОПК – 4 (ЗНАЕТ)**

12. Кривые второго порядка – основа компьютерной математики (геометрии).
  - а) Эллипс. Параметризация эллипса, для использования в математических моделях.
  - б) Гипербола.
  - в) Парабола.
13. Полярная система координат.
14. Плоскость. Ее уравнение.
15. Сфера и эллипсоид. Параметризация сферы и эллипсоида, для эффективного использования их в математических и физических 3D моделях.
16. Цилиндрические поверхности.
17. Поверхности вращения. Параметризация поверхностей вращения для эффективного использования математики в 3D моделировании.

18. Комплексные числа – основа компьютерной математики, информатики, программирования.
19. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
20. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа.

## **ЭКЗАМЕН 2**

### **ОПК – 1 (ЗНАЕТ)**

1. Предмет и метод статистики, связь с другими науками.
2. Задачи статистики, ее организация в РФ и за рубежом.
3. Этапы статистического исследования.
4. Понятие о статистическом наблюдении. Формы, виды, способы статистического наблюдения.
5. Программно-методологические вопросы статистического наблюдения.
6. Предметная область статистической науки. Предмет социальной статистики, медицинской статистики, статистики труда.
7. Возникновение статистики как науки
8. Понятие о статистическом методе
9. Организация статистики в РФ
10. Классификация и группировка как метод обработки и анализа первичной статистической информации
11. Основные приемы построения и выполнения группировки
12. Виды группировок. Статистическая таблица
13. Правила построения статистических таблиц.
14. Абсолютные величины: их виды, единицы измерения
15. Относительные величины: формы выражения, виды и особенности применения в экономическом анализе.
16. Средняя величина как обобщающая характеристика совокупности. Научные принципы расчета средних величин.
17. Средняя арифметическая: простая и взвешенная; особенности применения.
18. Средняя гармоническая: простая и взвешенная; особенности применения
19. Показатели отклонений от средней величины: методика расчета и особенности применения.
20. Взаимосвязь и экономическое значение показателей вариации.
21. Виды динамических рядов и правила их построения.
22. Средняя хронологическая: ее значение, методики расчета.
23. Производные абсолютные показатели динамического ряда.
24. Производные относительные показатели динамического ряда.
25. Среднегодовые показатели роста и прироста (абсолютные и относительные).
26. Способы обработки динамических рядов.
27. Интерполяция и экстраполяция в динамических рядах.
28. Значение экономических индексов и их классификация.
29. Индивидуальные индексы стоимости (товарооборота), цен, физического объема.
30. Построение индексов в агрегатной форме. Индексируемая величина и статистический вес.
31. Агрегатные индексы цен, физического объема и стоимости. Формулы Ласпейреса, Пааше, Фишера.
32. Абсолютные и относительные показатели взаимосвязи индексов.

- 33. Средние индексы, тождественные агрегатным.
- 34. Выбор базы и весов при построении индексов. Системы индексов (цепных и базисных).
- 35. Задачи статистики населения.
- 36. Основные источники статистической информации о населении страны.
- 37. Переписи населения, - определение, научные критерии их организации.
- 38. Всероссийская перепись населения 2010 года: задачи, особенности организации, программа переписи, основные итоги.
- 39. Постоянное и наличное население. Балансовые уравнения расчета постоянного и наличного населения.
- 40. Статистическое исследование структуры населения страны: группировочные признаки, значение статистической информации.
- 41. Виды движения населения, их характеристика, значение информации о них.
- 42. Естественное движение населения: система абсолютных и относительных показателей.
- 43. Общие и специальные демографические коэффициенты.

#### **ОПК – 4 (ЗНАЕТ)**

- 44. Виды миграционного движения населения.
- 45. Система показателей «механического движения» населения.
- 46. Особенности современной демографической ситуации в России в 1992-2013 годах.
- 47. Задачи статистики трудовых ресурсов.
- 48. Основные категории трудовых ресурсов.
- 49. Экономически активное население страны: определение, характеристика структуры.
- 50. Статистическое изучение занятости и безработицы: система показателей.
- 51. Показатели наличия рабочей силы на предприятиях: списочный и явочный составы
- 52. Средние показатели списочного состава работников.
- 53. Показатели движения рабочей силы на предприятиях, фирмах.
- 54. Единицы измерения рабочего времени.
- 55. Абсолютные показатели движения рабочей силы.
- 56. Относительные показатели движения рабочей силы на предприятии.
- 57. Натуральные индексы производительности труда: индивидуальные и общие индексы.
- 58. Трудовые индексы производительности труда: индивидуальные и общие.

**Типовые задания  
контрольных работ  
по дисциплине «Математика и математическая статистика»**

**Типовые задания для контрольной работы №1**

**ОПК – 1 (УМЕЕТ, ВЛАДЕЕТ)**

Задание 1.

Дана система линейных уравнений

$$\begin{cases} 2x + y = 5 \\ x + 3z = 16 \\ 5y - z = 10 \end{cases}$$

Доказать её совместность и решить двумя способами: 1) Методом Гаусса; 2) средствами матричного исчисления.

Решить систему на математическом пакете Mathcad. Mathcad умеет решать системы уравнений с 9 миллионами чисел и поэтому на нем можно просчитать любую математическую модель. Но каким методом решает такие большие системы пакет Mathcad?

Задание 2. Координатный метод как универсальный метод 3D моделирования информационных и проектировочных системах.

Даны векторы  $a(16,4,6)$ ,  $b(8,12,20)$ ,  $c(6,-4,2)$ , и  $d(14,8,22)$  в некотором базисе. Показать, что векторы  $a$ ,  $b$ ,  $c$  образуют базис, и найти координаты вектора  $d$  в этом базисе.

Задание 3.

Даны координаты вершины пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ :  $A_1(2,2,2)$ ,  $A_2(4,3,3)$ ,  $A_3(4,5,4)$ ,  $A_4(5,5,6)$ .

Найти: 1) длину ребра  $A_1A_2$ ; 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ; 3) угол между ребром  $A_1A_4$  и гранью  $A_1A_2A_3$ ; 4) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ; 5) объем пирамиды; 6) уравнение прямой  $A_1A_2$ ; 7) уравнение плоскости  $A_1A_2A_3$ ; 8) уравнение высоты, опущенной из вершины  $A_4$  на грань  $A_1A_2A_3$ .

Сделать чертеж либо в Компасе, либо в Маткаде.

Задачи решать только теми методами, которые используются в системах автоматизированного проектирования.

Задание 4.

Даны уравнения двух медиан треугольника  $x - 2y + 1 = 0$  и  $y - 1 = 0$  и одна из его вершин  $A(1; 3)$ . Составить уравнения его сторон. Сделать чертеж.

Задание 5.

Написать уравнение геометрического места точек, равноудаленных от точки  $F(2;2)$  и от оси  $Ox$ . Построить линию.

Задание 6.

Линия задана уравнением в полярной системе координат  $r = \frac{10}{1 - 1,5 \cos \varphi}$ .

Требуется: 1) построить линию в полярной системе координат; 2) найти уравнение данной линии в декартовой прямоугольной системе координат и построить график; 3) определить тип кривой.

**Задание 7.** Моделирование геометрических объектов с помощью линейных матричных преобразований (сжатия, поворотов, отражений) есть главный алгебраический метод, используемый во всех системах автоматического проектирования. И поэтому задача определения композиции двух и более заданных линейных преобразований всегда востребована в них. Даны два линейных преобразования:

$$\begin{cases} x_1' = x_2 - 6x_3, \\ x_2' = 3x_1 + 7x_3, \\ x_3' = x_1 + x_2 - x_3. \end{cases} \quad \begin{cases} x_1'' = 7x_1' + 4x_3', \\ x_2'' = 4x_2' + 9x_3', \\ x_3'' = 3x_1' + x_2'; \end{cases}$$

Определить композицию этих двух преобразований пространства, считая, что первое преобразование действует на геометрический объект первым, а второе вторым.

**Задание 8.** Тема: Определение собственных чисел и собственных векторов линейных операторов (преобразований) - математическая основа инженерной науки «Модальный анализ».

Модальный это инженерная наука об определении собственных частот колебаний мостов, зданий, машин и механизмов. Модальный расчет совершают все системы САПР: SCAD, ЛИРА, КОМПАС, АВТОКАД, ANSYS с помощью собственных чисел, и собственных векторов линейных операторов. Модальный анализ помогает проектировщикам избежать разрушительного резонанса.

Найти вручную собственные значения и собственные векторы линейного оператора, заданного в некотором базисе матрицей A:

$$A = \begin{bmatrix} 4 & -5 & 7 \\ 1 & -4 & 9 \\ -4 & 0 & 5 \end{bmatrix}$$

Найти вручную собственные значения и собственные векторы этого линейного преобразования с помощью операторов `eigenvals`, `eigenvecs` математического пакета Маткад.

## Типовые задания для контрольной работы №2

### ОПК – 1 (УМЕЕТ, ВЛАДЕЕТ)

Каждый вариант содержит два задания:

**1 задание** – теоретический вопрос, развернутый ответ на который не должен превышать 4-х тетрадных листов (считая с обеих сторон) и по возможности содержать примеры.

1. Задачи, предмет и содержание теории статистики.

**2 задание** – задача математической статистики, решение которой производится в соответствии с указанными пунктами. Графические объекты выполняются в соответствии с масштабом.

2. При исследовании нового прибора сделано 45 измерений одной и той же величины, истинное значение которой было известно. В таблице помещены истинные ошибки результатов измерений.

|    |   |    |    |    |    |    |    |    |
|----|---|----|----|----|----|----|----|----|
| -1 | 5 | 7  | 5  | -2 | 0  | 0  | -2 | -2 |
| -3 | 1 | 0  | 1  | -1 | 2  | -3 | 0  | -1 |
| -5 | 2 | 3  | -1 | -1 | 2  | 5  | 3  | -5 |
| 0  | 3 | -3 | 0  | 3  | -3 | 0  | -1 | 0  |
| 1  | 7 | -2 | 1  | 1  | 0  | 2  | 2  | 3  |

Составить закон распределения выборки тремя способами. Построить кумулятивную кривую. Найти взвешенную среднюю арифметическую величину выборки. Определить показатели вариации. Найти моду и медиану. Реализовать правило трех сигм.

## **ЗАДАЧИ**

### **ОПК – 4 (УМЕЕТ, ВЛАДЕЕТ)**

#### **Задача № 1**

Выполнение плана по кварталам ремонтно-строительного треста характеризуется данными, приведенными в табл. 2.

Таблица 2

| Строительные и ремонтно-строительные управления | Выполнено всего, тыс. руб. | Выполнение плана, % | Строительные и ремонтно-строительные управления | Выполнено всего, тыс. руб. | Выполнение плана, % |
|-------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|-------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|
| СУ № 1                                          |                            |                     | PCY № 3                                         |                            |                     |
| I                                               | 425                        | 98                  | I                                               | 215                        | 110                 |
| II                                              | 530                        | 102                 | II                                              | 265                        | 112                 |
| III                                             | 555                        | 108                 | III                                             | 280                        | 115                 |
| IV                                              | 490                        | 100                 | IV                                              | 190                        | 97                  |
| СУ № 2                                          |                            |                     | PCY № 4                                         |                            |                     |
| I                                               | 420                        | 82                  | I                                               | 240                        | 100                 |
| II                                              | 445                        | 85                  | II                                              | 255                        | 102                 |
| III                                             | 435                        | 85                  | III                                             | 275                        | 104                 |
| IV                                              | 430                        | 82                  | IV                                              | 240                        | 100                 |

Определите выполнение плана по тресту в целом за первое полугодие.

#### **Задача № 2**

По данным табл. 2 определите выполнение плана по тресту в целом за второе полугодие.

#### **Задача № 3**

По данным табл. 2 определите выполнение плана строительными управлениями за год.

#### **Задача № 4**

По данным табл. 2 определите выполнение плана ремонтно-строительными управлениями за год.

**Задача № 5**

Характеристика группы заводов приведена в таблице.

Таблица 3.

| Номер завода | Стоимость основных производственных фондов, млн. руб. | Среднесписочное число рабочих | Выпуск продукции, млн. руб. |
|--------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1            | 10,2                                                  | 440                           | 11,8                        |
| 2            | 11,5                                                  | 435                           | 12,0                        |
| 3            | 8,8                                                   | 220                           | 9,9                         |
| 4            | 7,4                                                   | 225                           | 7,5                         |
| 5            | 12,0                                                  | 465                           | 10,8                        |
| 6            | 11,6                                                  | 450                           | 12,5                        |
| 7            | 8,6                                                   | 310                           | 9,7                         |
| 8            | 13,4                                                  | 515                           | 11,5                        |
| 9            | 10,2                                                  | 390                           | 10,0                        |
| 10           | 9,8                                                   | 375                           | 9,0                         |

Определите размер основных фондов и объем выпуска продукции в среднем на один завод, а также средний размер продукции на 1 руб. стоимости основных производственных фондов.

**Задача № 6**

По данным табл. 3 определите средний размер основных фондов на одного рабочего по всем заводам и отдельно по заводам № 1-5 и 6-10.

**Задача № 7**

По данным табл. 3 определите средний размер продукции на одного рабочего по всем заводам и отдельно по заводам № 1-5 и 6-10.

**Задача № 8**

Исходные данные по группе заводов приведены в табл.

| Номер завода | Среднесписочное число рабочих | Выпуск продукции, тыс. руб. | Номер завода | Среднесписочное число рабочих | Выпуск продукции, тыс. руб. |
|--------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1            | 325                           | 12500                       | 9            | 225                           | 8850                        |
| 2            | 340                           | 12750                       | 10           | 190                           | 8100                        |
| 3            | 280                           | 11100                       | 11           | 195                           | 8100                        |
| 4            | 175                           | 9950                        | 12           | 290                           | 11540                       |
| 5            | 220                           | 10300                       | 13           | 320                           | 11930                       |
| 6            | 240                           | 10250                       | 14           | 305                           | 11750                       |
| 7            | 310                           | 12410                       | 15           | 300                           | 11630                       |
| 8            | 210                           | 10330                       |              |                               |                             |

Разделите заводы по среднесписочному числу рабочих на 3 группы с равными интервалами и по каждой группе определите среднюю выработку на одного рабочего.

**Задача № 9**

По данным табл. 4 разделите заводы по среднесписочному числу рабочих на 4 группы с равными интервалами и определите среднюю выработку на одного рабочего.

**Задача № 10**

Данные дневной выработки рабочих одного завода указаны в табл.

| Группы рабочих по выработке на одного рабочего, руб. | Число рабочих в группе | Группы рабочих по выработке на одного рабочего, руб. | Число рабочих в группе |
|------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------|------------------------|
| От 400 до 450                                        | 12                     | от 501 до 550                                        | 17                     |
| От 451 до 500                                        | 15                     | от 551 до 600                                        | 11                     |
| От 601 до 650                                        | 12                     | от 701 до 750                                        | 8                      |
| От 651 до 700                                        | 10                     | от 751 до 800                                        | 8                      |

Определите среднюю выработку по заводам в целом.

**Задача № 11**

Данные об урожайности зерновых одного совхоза приведены в табл.

| Урожайность, ц/га | Посевная площадь, га | Урожайность, ц/га | Посевная площадь, га |
|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|
| 18-20             | 12,5                 | 24,1-26           | 22                   |
| 20,1-22           | 9,8                  | 26,1-28           | 19,5                 |
| 22,1-24           | 11,4                 | 28,1-30           | 7,5                  |

Определите среднюю урожайность зерновых в совхозе.

**Задачи № 12-16**

| Номер задачи | Виды продуктов             | Год  |      |
|--------------|----------------------------|------|------|
|              |                            | 1913 | 2000 |
| 12           | Мясо и мясопродукты        | 29   | 34   |
| 13           | Молоко и молочные продукты | 154  | 199  |
| 14           | Рыба и рыбопродукты        | 6,7  | 12,6 |
| 15           | Картофель, овощи, бахчевые | 40   | 186  |
| 16           | Хлебные продукты           | 200  | 156  |

Определите среднегодовые темпы роста (или снижения) за 1913 – 2000 гг. и постройте по этим данным кривые, характеризующие рост (или снижение) потребления.

**Задачи № 17-21**

Данные о производстве сельхозпродукции в среднем за год приведены в табл.

| Год       | Зерно, млн. т.     | Хлопок-сырец, млн.т. | Сахарная свекла, млн.т. | Картофель, млн.т.  | Овощи, млн.т.      |
|-----------|--------------------|----------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
|           | <i>Задача № 17</i> | <i>Задача № 18</i>   | <i>Задача № 19</i>      | <i>Задача № 20</i> | <i>Задача № 21</i> |
| 1946-1950 | 64,8               | 2,32                 | 13,5                    | 80,7               | 11,4               |
| 1951-1955 | 88,5               | 3,89                 | 24,0                    | 69,5               | 11,2               |
| 1956-1960 | 121,5              | 4,36                 | 45,6                    | 88,3               | 15,1               |
| 1961-1965 | 130,3              | 4,99                 | 54,2                    | 31,6               | 16,9               |
| 1966-1970 | 167,6              | 6,10                 | 81,1                    | 94,8               | 19,5               |
| 1971-1975 | 181,6              | 7,67                 | 76,0                    | 89,8               | 23,0               |
| 1976      | 223,8              | 8,28                 | 99,9                    | 85,1               | 25,0               |

Определите абсолютный прирост, базисный и цепной темпы роста и темпы прироста.

**Задача № 22**

Данные о заработной плате рабочих завода указаны в табл.

| Показатели            | Номер цеха |     |     |     |     |
|-----------------------|------------|-----|-----|-----|-----|
|                       | 1          | 2   | 3   | 4   | 5   |
| Число рабочих         | 28         | 19  | 21  | 45  | 14  |
| Дневная з/плата, руб. | 146        | 149 | 131 | 119 | 152 |

Определите по показателю заработной платы размах вариации и среднее линейное отклонение.

**Задача № 23**

По данным таблицы задачи №22 определите среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации.

**Задача № 24**

Среднегодовая численность рабочих и служащих в народном хозяйстве по годам составила, млн. чел.:

|           |      |           |       |
|-----------|------|-----------|-------|
| 1950..... | 40,4 | 1965..... | 76,9  |
| 1955..... | 50,3 | 1970..... | 90,2  |
| 1960..... | 62,0 | 1975..... | 102,2 |

Определите среднегодовые темпы роста численности рабочих и служащих.

**Задача № 25**

По данным задачи № 24 определите базисные и цепные темпы роста численности рабочих и служащих.

**Задача № 26**

Данные о производстве продукции на заводе приведены в табл.

| Месяц   | Произведено изделий | Из них по категории качества, % |        | Месяц  | Произведено изделий | Из них по категории качества, % |        |
|---------|---------------------|---------------------------------|--------|--------|---------------------|---------------------------------|--------|
|         |                     | высшей                          | первой |        |                     | высшей                          | первой |
| Январь  | 9500                | 30                              | 65     | Апрель | 10750               | 33                              | 64     |
| Февраль | 9200                | 32                              | 65     | Май    | 11100               | 33                              | 63     |
| Март    | 10300               | 32                              | 64     | Июнь   | 10950               | 34                              | 64     |

Определите продукцию высшей категории качества в абсолютных и относительных величинах за полугодие.

**Задача № 27**

По данным таблицы задачи №26 определите продукцию первой категории качества в абсолютных и относительных величинах за полугодие.

**Задача № 28**

Грузооборот транспортного предприятия за год определен в табл.

| Квартал | Число тонно-колометров, тыс. | Средняя дальность одной поездки, км. |
|---------|------------------------------|--------------------------------------|
| I       | 71000                        | 7,8                                  |
| II      | 69530                        | 7,3                                  |
| III     | 77550                        | 9,2                                  |
| IV      | 75320                        | 8,0                                  |

Определите среднюю дальность одной поездки с грузом за год.

**Задача № 29**

Выпуск продукции по числам месяца приведены в табл.

| Число  |         | Число  |         | Число  |         |
|--------|---------|--------|---------|--------|---------|
| месяца | изделий | месяца | изделий | месяца | изделий |
| 1      | 112     | 11     | 116     | 22     | 115     |
| 2      | 112     | 12     | 118     | 23     | 114     |
| 3      | 115     | 15     | 111     | 24     | 113     |
| 4      | 110     | 16     | 110     | 25     | 116     |
| 5      | 109     | 17     | 108     | 26     | 118     |
| 8      | 111     | 18     | 109     | 29     | 117     |
| 9      | 105     | 19     | 112     | 30     | 117     |
| 10     | 107     |        |         |        |         |

Определите в рамках вариации и среднее линейное отклонение по выпуску продукции.

### Задача № 30

По данным таблицы задачи №29 определите коэффициент вариации по выпуску продукции.

### Задача № 31-36

Данные о производстве цемента и себестоимости 1т. цемента в руб. приведены в табл.

| Вид цемента  | Себестоимость единицы , руб. |          | Произведено цемента, тыс. т. |          |
|--------------|------------------------------|----------|------------------------------|----------|
|              | базисный                     | отчетный | базисный                     | отчетный |
| Портландский | 22                           | 23       | 30                           | 28       |
| Белый        | 28                           | 29       | 15                           | 17       |
| Пуццолановый | 19                           | 20       | 8                            | 9        |

На основании приведенных данных определить:

№ 31 – общий индекс себестоимости продукции;

№ 32 – общий индекс физического объема продукции;

№ 33 – индекс себестоимости постоянного состава;

№ 34 – индекс себестоимости переменного состава;

№ 35 – индекс структурных сдвигов;

№ 36 – средний гармонический индекс.

### Задача № 37

На заводе 4000 рабочих. По данным 10% - ной выборки установлено, что 6% рабочих не выполняют нормы. Определите среднюю ошибку репрезентативности, если выборка была повторной.

### Задача № 38

Учитывая условия задачи № 37, определите среднюю ошибку репрезентативности при бесповторной выборке.

### Задача № 39

Из 1000 изготовленных на заводе деталей было отобрано 100, при проверке качества 6 деталей было отбраковано.

Определите среднюю ошибку выборки и доверительные пределы брака во всей партии с вероятностью 0,954.

### Задача № 40-50

| Возраст | Номер задачи   |                |            |
|---------|----------------|----------------|------------|
|         | 40, 43, 46, 49 | 41, 44, 47, 50 | 42, 45, 48 |
| 18 лет  | 45             | -              | -          |
| 19 лет  | 62             | 43             | -          |
| 20 лет  | 33             | 60             | 40         |
| 21 год  | -              | 32             | 60         |
| 22 года | -              | -              | 30         |
| ИТОГО   | 140            | 135            | 130        |

Определите средний возраст студентов и величину возможной ошибки с вероятностью 0,954.

**Задача № 51-55**

Данные о выполнении нормы выработки на заводе приведены в табл.

| Норма<br>выработки, % | Число рабочих по цехам |                    |                    |                    |                    |
|-----------------------|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                       | № 1                    | № 2                | № 3                | № 4                | № 5                |
|                       | <i>Задача № 51</i>     | <i>Задача № 52</i> | <i>Задача № 53</i> | <i>Задача № 54</i> | <i>Задача № 55</i> |
| 85-90                 | 10                     | 8                  | 9                  | 12                 | 14                 |
| 90-95                 | 15                     | 12                 | 16                 | 10                 | 10                 |
| 95-100                | 18                     | 15                 | 17                 | 15                 | 11                 |
| 100-105               | 44                     | 56                 | 52                 | 42                 | 48                 |
| 105-110               | 52                     | 47                 | 56                 | 58                 | 55                 |
| 110-115               | 48                     | 40                 | 39                 | 44                 | 52                 |
| 115-120               | 37                     | 35                 | 37                 | 40                 | 34                 |
| 120-125               | 28                     | 32                 | 26                 | 19                 | 20                 |
| 125-130               | 16                     | 21                 | 16                 | 19                 | 18                 |
| 135-140               | 12                     | 14                 | 12                 | 21                 | 18                 |

Определить среднюю арифметическую; медиану; коэффициент вариации.

**Задача № 56-60**

Данные о подготовке рабочих в профессионально-технических училищах для отдельных отраслей народного хозяйства (в тыс. чел.) указаны в табл.

| Номер<br>задачи | Показатели                                                     | Год  |      |      |      |      |      |      |
|-----------------|----------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                 |                                                                | 1960 | 1965 | 1970 | 1971 | 1972 | 1973 | 1974 |
| <b>56</b>       | Всего подготовлено (выпущено) рабочих                          | 741  | 1100 | 1638 | 1712 | 1806 | 1887 | 1989 |
| <b>57</b>       | В том числе дневными училищами<br>Из них направлено на работу: | 689  | 908  | 1366 | 1424 | 1486 | 1537 | 1618 |
| <b>58</b>       | На промышленные предприятия                                    | 172  | 238  | 410  | 440  | 461  | 483  | 513  |
| <b>59</b>       | На предприятия и в организации сельского хозяйства             | 339  | 379  | 458  | 464  | 471  | 487  | 545  |
| <b>60</b>       | В строительные организации                                     | 119  | 201  | 290  | 302  | 317  | 317  | 307  |

Произведите выравнивание ряда по прямой и нанесите на график фактические и выровненные данные.

**Типовые вопросы  
входного тестирования  
по дисциплине «Математика и математическая статистика»**

**Тема № 1. Вычисление определителей**  
(Задания предполагают 1 правильный ответ)

Вопрос № 1.1

Определитель  $\begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 6 & 5\alpha - 1 \end{vmatrix}$  равен 0, если  $\alpha$  равно ...

Варианты ответов:

1. 2
2. - 4
3. 0
4. 1

Вопрос № 1.2

Определитель  $\begin{vmatrix} 0 & a_2 & 0 \\ 1 & 5 & -3 \\ c_1 & 0 & c_2 \end{vmatrix}$  равен...

Варианты ответов:

1.  $-3a_2c_1 + a_2c_2$
2.  $3a_2c_1 - a_2c_2$
3.  $3a_2c_1 + a_2c_2$
4.  $-3a_2c_1 - a_2c_2$

Вопрос № 1.3

Разложение определителя  $\begin{vmatrix} 0 & a_2 & 0 \\ b_1 & 0 & b_2 \\ 4 & 2 & -5 \end{vmatrix}$  по элементам первой строки имеет вид...

Варианты ответов:

1.  $-a_2 \begin{vmatrix} b_1 & b_2 \\ 4 & -5 \end{vmatrix}$
2.  $-\begin{vmatrix} b_1 & b_2 \\ 4 & -5 \end{vmatrix}$
3.  $\begin{vmatrix} b_1 & b_2 \\ 4 & -5 \end{vmatrix}$
4.  $a_2 \begin{vmatrix} b_1 & b_2 \\ 4 & -5 \end{vmatrix}$

Вопрос № 1.4

Определитель  $\begin{vmatrix} 0 & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ 0 & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$  равен...

Варианты ответов:

1.  $-a_{21}(a_{12}a_{33} - a_{32}a_{13})$
2.  $-(a_{12}a_{33} - a_{32}a_{13})$
3.  $a_{21}(a_{12}a_{33} - a_{32}a_{13})$
4.  $a_{12}a_{33} - a_{32}a_{13}$

Вопрос № 1.5

Разложение определителя  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & 0 \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & 0 \end{vmatrix}$  по элементам третьего столбца имеет вид ...

Варианты ответов:

1.  $a_{11}a_{32} - a_{31}a_{12}$
2.  $-a_{23}(a_{11}a_{32} - a_{31}a_{12})$
3.  $-(a_{11}a_{32} - a_{31}a_{12})$
4.  $a_{23}(a_{11}a_{32} - a_{31}a_{12})$

## Тема № 2. Линейные операции над матрицами

(Задания предполагают несколько правильных ответов)

Вопрос № 2.1

Если существует матрица  $A + (3A)^T$ , то матрица  $A$  ....

Варианты ответов:

1. является нулевой (размера  $m \times n$ , где  $m \neq n$ )
2. может быть единичной
3. может быть произвольной
4. является квадратной

Вопрос № 2.2

Если существует матрица  $A - A^T$ , то матрица  $A$  ....

Варианты ответов:

1. является квадратной
2. может быть единичной
3. может быть произвольной
4. является нулевой (размера  $m \times n$ , где  $m \neq n$ )

Вопрос № 2.3

Если существует матрица  $A + 4A^T$ , то матрица  $A$  ....

Варианты ответов:

1. является нулевой (размера  $m \times n$ , где  $m \neq n$ )
2. является квадратной
3. может быть единичной
4. может быть произвольной

Вопрос № 2.4

Если существует матрица  $A^T - 2A$ , то матрица  $A$  ....

Варианты ответов:

1. является квадратной
2. может быть произвольной
3. является нулевой (размера  $m \times n$ , где  $m \neq n$ )
4. может быть единичной

Вопрос № 2.5

Если существует матрица  $A - (5A)^T$ , то матрица  $A$  ....

Варианты ответов:

1. может быть произвольной
2. может быть единичной
3. является нулевой (размера  $m \times n$ , где  $m \neq n$ )
4. является квадратной

**Тема № 3. Обратная матрица**

Вопрос № 3.1

Обратная матрица к матрице  $A = \begin{pmatrix} 4 & -5 & 4 \\ 6 & 5-\alpha & 12 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$  не существует при  $\alpha$ , равном ...

Варианты ответов:

- 13
- 10
- 13
- 10

Вопрос № 3.2

Обратная матрица к матрице  $A = \begin{pmatrix} 1 & 8 & 6 \\ -3 & 7 & 1 \\ -6 & 14 & 2-\alpha \end{pmatrix}$  не существует при  $\alpha$ , равном ...

Варианты ответов:

- 0
- 2
- 7
- 2

Вопрос № 3.3

Обратная матрица к матрице  $A = \begin{pmatrix} -\alpha & 6 & -7 \\ 2 & 4 & 1 \\ -2 & -12 & 14 \end{pmatrix}$  не существует при  $\alpha$ , равном ...

Варианты ответов:

- 1
- 0
- 1
- 12

Вопрос № 3.4

Обратная матрица к матрице  $A = \begin{pmatrix} -5 & -\alpha & 1 \\ 2 & -8 & 12 \\ -4 & 16 & 9 \end{pmatrix}$  не существует при  $\alpha$ , равном ...

Варианты ответов:

- 20
- 18
- 20
- 38

Вопрос № 3.5

Обратная матрица к матрице  $A = \begin{pmatrix} -7 & 1 & 28 \\ 4 & 6 & -16 \\ \alpha & 33 & 32 \end{pmatrix}$  не существует при  $\alpha$ , равном ...

Варианты ответов:

- 8
- 8
- 0
- 24

#### Тема № 4. Системы линейных уравнений: методы решения

(Задания предполагают 1 правильный ответ)

Вопрос № 4.1

Если  $(x_0, y_0)$  – решение системы линейных уравнений  $\begin{cases} 3x - 4y = 15 \\ x - 4y = 9 \end{cases}$ , тогда  $x_0 + y_0$  равно...

Варианты ответов:

- 1. 4,5
- 2. - 1,5
- 3. - 4,5
- 4. 1,5

Вопрос № 4.2

Если  $(x_0, y_0)$  – решение системы линейных уравнений  $\begin{cases} x - 5y = 2 \\ -2x + 3y = 4 \end{cases}$ , то  $x_0$  может определяться по формуле...

Варианты ответов:

1.  $x_0 = \frac{\begin{vmatrix} -5 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & -5 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}}$

2.  $x_0 = \frac{\begin{vmatrix} 2 & -5 \\ 4 & 3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & -5 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}}$

$$3. \quad x_0 = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 4 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & -5 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}}$$

$$4. \quad x_0 = \frac{\begin{vmatrix} 1 & -5 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & -5 \\ 4 & 3 \end{vmatrix}}$$

### Вопрос № 4.3

Дана система линейных уравнений  $\begin{cases} ax - 3y = 2 \\ 4x - 6y = 2 \end{cases}$ . Система не имеет решений при  $a$  равно...

Варианты ответов:

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

### Вопрос № 4.4

Пусть  $A$  и  $B$  – обратимые квадратные матрицы одного порядка. Тогда решением матричного уравнения  $AX = 2B$  является матрица...

Варианты ответов:

1.  $\frac{1}{2}A^{-1}B$
2.  $\frac{1}{2}BA^{-1}$
3.  $2BA^{-1}$
4.  $2A^{-1}B$

### Вопрос № 4.5

Система  $\begin{cases} 3x + ay = 0 \\ x + 3y = 0 \end{cases}$  имеет ненулевое решение при ...

Варианты ответов:

1.  $a = -9$
2.  $a = \pm 3$
3.  $a = 0$
4.  $a = 9$

## Тема № 5. Прямая на плоскости

(Задания предполагают 1 правильный ответ)

### Вопрос № 5.1

Вектор  $\vec{N}(p, 5)$  перпендикулярен прямой  $2x - y - 1 = 0$ . Тогда значение  $p$  равно ...

Варианты ответов:

1. 2,5
2. 10
3. - 10
4. - 2,5

Вопрос № 5.2

Вектор  $\vec{N}(p, 10)$  перпендикулярен прямой  $2x - 5y - 3 = 0$ . Тогда значение  $p$  равно ...

Варианты ответов:

1. 4
2. 25
3. - 4
4. - 25

Вопрос № 5.3

Вектор  $\vec{N}(4, p)$  перпендикулярен прямой  $2x - 8y - 3 = 0$ . Тогда значение  $p$  равно ...

Варианты ответов:

1. 16
2. - 16
3. - 1
4. 1

Вопрос № 5.4

Вектор  $\vec{S}(p, -3)$  параллелен прямой  $\frac{x-5}{2} = \frac{y+10}{-3}$ . Тогда значение  $p$  равно ...

Варианты ответов:

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

Вопрос № 5.5

Вектор  $\vec{S}(p, 5)$  параллелен прямой  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+5}{-1}$ . Тогда значение  $p$  равно ...

Варианты ответов:

1. - 10
2. - 2
3. 10
4. 25

## Тема № 6. Кривые второго порядка

*(Задания с кратким ответом (целое число))*

Вопрос № 6.1

Расстояние между фокусами эллипса  $\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{36} = 1$  равно ...

Варианты ответов:

- 16

Вопрос № 6.2

Мнимая полуось гиперболы, заданной уравнением  $16x^2 - 25y^2 = 400$ , равна...

Варианты ответов:

- 4

Вопрос № 6.3

Мнимая полуось гиперболы, заданной уравнением  $25x^2 - 16y^2 = 400$ , равна...

Варианты ответов:

5

Вопрос № 6.4

Большая полуось эллипса, заданного уравнением  $16x^2 + 25y^2 = 400$ , равна...

Варианты ответов:

5

Вопрос № 6.5

Мнимая полуось гиперболы, заданной уравнением  $4x^2 - 9y^2 = 36$ , равна...

Варианты ответов:

2

**Тема № 7. Основные задачи аналитической геометрии в пространстве**  
(Задания предполагают 1 правильный ответ)

Вопрос № 7.1

В пространстве имеется отрезок, соединяющий две точки с ординатами одинаковых знаков. Тогда этот отрезок не может пересекать ...

Варианты ответов:

1. ось ординат
2. плоскость  $Oyz$
3. плоскость  $Oxz$
4. плоскость  $Oxy$

Вопрос № 7.2

В пространстве имеется отрезок, соединяющий две точки с аппликатами одинаковых знаков. Тогда этот отрезок не может пересекать ...

Варианты ответов:

1. плоскость  $Oxy$
2. плоскость  $Oxz$
3. плоскость  $Oyz$
4. ось ординат

Вопрос № 7.3

В пространстве имеется отрезок, соединяющий две точки с нулевыми ординатами. Тогда этот отрезок целиком лежит ...

Варианты ответов:

1. в плоскости  $Oyz$
2. на оси ординат
3. в плоскости  $Oxz$
4. в плоскости  $Oxy$

Вопрос № 7.4

В пространстве имеется отрезок, соединяющий две точки с нулевыми аппликатами. Тогда этот отрезок целиком лежит ...

Варианты ответов:

1. в плоскости  $Oxy$
2. в плоскости  $Oxz$
3. на оси аппликат
4. в плоскости  $Oyz$

Вопрос № 7.5

В пространстве имеется отрезок, соединяющий две точки с нулевыми абсциссами и ординатами. Тогда этот отрезок целиком лежит ...

Варианты ответов:

1. на оси абсцисс
2. на оси аппликат
3. на оси ординат
4. в плоскости  $Oxy$

## Тема № 8. Поверхности второго порядка

*(Задания предполагают несколько правильных ответов)*

Вопрос № 8.1

Если  $O(3,1,5)$  – центр сферы, то ее уравнение может иметь вид ...

Варианты ответов:

1.  $x^2 + 6x + y^2 - 2y + z^2 - 10z + 34 = 0$
2.  $x^2 - 6x + y^2 - 2y + z^2 - 10z - 1 = 0$
3.  $x^2 - 6x + y^2 - 2y + z^2 - 10z + 34 = 0$
4.  $x^2 + 3x + y^2 + y + z^2 + 5z + 1 = 0$

Вопрос № 8.2

Если  $O(-5,3,4)$  – центр сферы, то ее уравнение может иметь вид ...

Варианты ответов:

1.  $x^2 + 10x + y^2 - 6y + z^2 - 8z + 34 = 0$
2.  $x^2 - 5x + y^2 + 3y + z^2 + 4z - 25 = 0$
3.  $x^2 + 10x + y^2 - 6y + z^2 + 8z + 34 = 0$
4.  $x^2 + 10x + y^2 - 6y + z^2 - 8z + 46 = 0$

Вопрос № 8.3

Если  $O(0,1,0)$  – центр сферы, то ее уравнение может иметь вид ...

Варианты ответов:

1.  $x^2 + y^2 + 2y + z^2 = 0$
2.  $x^2 + y^2 - 2y + z^2 = 0$
3.  $x^2 + y^2 - 2y + z^2 - 99 = 0$
4.  $x^2 + y^2 + y + z^2 - 99 = 0$

Вопрос № 8.4

Если  $O(2,-1,2)$  – центр сферы, то ее уравнение может иметь вид ...

Варианты ответов:

1.  $x^2 + 2x + y^2 - y + z^2 + 2z + 5 = 0$

2.  $x^2 - 4x + y^2 + 2y + z^2 - 4z = 0$
3.  $x^2 - 4x + y^2 + 2y + z^2 - 4z + 5 = 0$
4.  $x^2 + 4x + y^2 + 2y + z^2 - 4z = 0$

#### Вопрос № 8.5

Если  $O(-1, -5, 3)$  – центр сферы, то ее уравнение может иметь вид ...

Варианты ответов:

1.  $x^2 + 2x + y^2 + 10y + z^2 - 6z + 10 = 0$
2.  $x^2 - x + y^2 - 5y + z^2 + 3z - 1 = 0$
3.  $x^2 + 2x + y^2 + 10y + z^2 - 6z - 1 = 0$
4.  $x^2 - 2x + y^2 + 10y + z^2 - 6z + 10 = 0$

### Тема № 9. Функции: основные понятия и определения

(Задания на установление соответствия)

#### Вопрос № 9.1

Установите соответствие между функцией и её областью определения

1.  $y = \sin x$

2.  $y = 2^{\frac{1}{x+1}}$

3.  $y = \sqrt{1-x^2}$

Варианты ответов:

1.  $(-\infty; \infty)$
2.  $(-\infty, -1) \cup (-1, \infty)$
3.  $[-1; 1]$
4.  $(-\infty; -1] \cup [1; \infty)$
5.  $(-1; 1)$

#### Вопрос № 9.2

Установите соответствие между функцией и её областью определения

1.  $y = \operatorname{tg} x$

2.  $y = \sqrt[3]{x}$

3.  $y = \sqrt{x^2 - 1}$

Варианты ответов:

1.  $(-1; 1)$
2.  $(-\infty, \infty)$
3.  $x \neq \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z}$
4.  $(-\infty; -1] \cup [1; \infty)$
5.  $x \neq k\pi, k \in \mathbb{Z}$

#### Вопрос № 9.3

Установите соответствие между функцией и её областью определения

1.  $y = \operatorname{arctg} x$

2.  $y = x^{-2}$

3.  $y = \sqrt{4-x^2}$

Варианты ответов:

1.  $[-2; 2]$
2.  $(-\infty; -2] \cup [2; \infty)$
3.  $(-2; 2)$
4.  $(-\infty, 0) \cup (0, \infty)$
5.  $(-\infty, \infty)$

Вопрос № 9.4

Установите соответствие между функцией и её областью определения

1.  $y = x^{\frac{1}{2}}$
2.  $y = \log_2 x^2$
3.  $y = \sqrt{x^2 - 4}$

Варианты ответов:

1.  $(-\infty, -2] \cup [2, \infty)$
2.  $(0, \infty)$
3.  $[-2; 2]$
4.  $[0; \infty)$
5.  $(-\infty, 0) \cup (0, \infty)$

Вопрос № 9.5

Установите соответствие между функцией и её областью определения

1.  $y = (1 - x)^{\frac{1}{2}}$
2.  $y = \frac{x}{x \cdot (x^2 + 1)}$
3.  $y = 2^{\log_2 x}$

Варианты ответов:

1.  $(-\infty, 0) \cup (0, \infty)$
2.  $(0, \infty)$
3.  $[1; \infty)$
4.  $(-\infty, \infty)$
5.  $(-\infty; 1]$

1. Возникновение или преднамеренное создание определенного комплекса условий  $S$ , результатом которого является тот или иной исход, называется ...

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| 1) Испытанием   | 4) Опытом        |
| 2) Событием     | 5) Сочетанием    |
| 3) Вероятностью | 6) Экспериментом |

2. Испытанием являются...

- 1) Подбрасывание игральной кости
- 2) Выпадение орла при подбрасывании монеты
- 3) Вытаскивание шара из урны, в которой три черных и семь белых шаров
- 4) Выстрел по мишени
- 5) Увеличение курса доллара в следующем месяце

3. Событием являются...

- 1) *Выигрыш по лотерейному билету*
- 2) *Вытаскивание игральной карты из колоды в 36 карт*
- 3) *Подбрасывание монеты*
- 4) *Выпадение двух очков при подбрасывании игральной кости*
- 5) *Промах при выстреле по мишени*

4. Рассмотрим испытание: подбрасывается игральная кость. Установите соответствие:

- |                               |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| A) <i>Достоверное событие</i> | 1) <i>Выпало 3 очка</i>             |
| B) <i>Невозможное событие</i> | 2) <i>Выпало больше 6 очков</i>     |
|                               | 3) <i>Выпало меньше 6 очков</i>     |
|                               | 4) <i>Выпало четное число очков</i> |

5. Рассмотрим испытание: подбрасывается игральная кость.

События:  $A$  – выпало 3 очка и  $B$  – выпало нечетное число очков являются:

- |                            |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|
| 1) <i>Несовместными</i>    | 4) <i>Равновозможными</i>        |
| 2) <i>Совместными</i>      | 5) <i>Единственно возможными</i> |
| 3) <i>Противоположными</i> |                                  |

6. Рассмотрим испытание: из урны, содержащей 3 белых и 7 черных шаров, достают наугад один шар.

События:  $A$  – достали белый шар и  $B$  – достали черный шар являются:

- |                            |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|
| 1) <i>Несовместными</i>    | 4) <i>Равновозможными</i>        |
| 2) <i>Совместными</i>      | 5) <i>Единственно возможными</i> |
| 3) <i>Противоположными</i> |                                  |

7. Несколько событий называются \_\_\_\_\_, если в результате испытания обязательно должно произойти хотя бы одно из них.

- |                            |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|
| 1) <i>Несовместными</i>    | 4) <i>Равновозможными</i>        |
| 2) <i>Совместными</i>      | 5) <i>Единственно возможными</i> |
| 3) <i>Противоположными</i> |                                  |

8. События называются \_\_\_\_\_, если в результате испытания по условиям симметрии ни одно из них не является объективно более возможным.

- |                            |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|
| 1) <i>Несовместными</i>    | 4) <i>Равновозможными</i>        |
| 2) <i>Совместными</i>      | 5) <i>Единственно возможными</i> |
| 3) <i>Противоположными</i> |                                  |

9. События называются \_\_\_\_\_, если наступление одного из них исключает появление любого другого.

- |                            |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|
| 1) <i>Несовместными</i>    | 4) <i>Равновозможными</i>        |
| 2) <i>Совместными</i>      | 5) <i>Единственно возможными</i> |
| 3) <i>Противоположными</i> |                                  |

10. Несколько событий образуют полную группу событий, если они являются \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ исходами испытания.

- |                            |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|
| 1) <i>Несовместными</i>    | 4) <i>Равновозможными</i>        |
| 2) <i>Совместными</i>      | 5) <i>Единственно возможными</i> |
| 3) <i>Противоположными</i> | 6) <i>Достоверными</i>           |

11. Элементарными исходами (случаями, шансами) называются исходы некоторого испытания, если они \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_.

- |                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| 1) <i>Несовместны</i> | 4) <i>Равновозможны</i> |
|-----------------------|-------------------------|

- |                                   |                         |
|-----------------------------------|-------------------------|
| 2) Совместны                      | 5) Единственно возможны |
| 3) Образуют полную группу событий | 6) Достоверны           |

12. Укажите вероятность достоверного события ...

13. Укажите вероятность невозможного события ...

14. Укажите вероятность практически невозможного события

- |      |         |      |         |
|------|---------|------|---------|
| 1) 1 | 2) 0,99 | 3) 0 | 4) 0,01 |
|------|---------|------|---------|

15. Укажите вероятность практически достоверного события

- |      |         |      |         |
|------|---------|------|---------|
| 1) 1 | 2) 0,99 | 3) 0 | 4) 0,01 |
|------|---------|------|---------|

16. Известно, что  $P(A) = 0,65$ . Укажите вероятность противоположного события  $P(\bar{A})$

- |         |         |        |          |
|---------|---------|--------|----------|
| 1) 0,65 | 2) 0,35 | 3) 0,5 | 4) -0,65 |
|---------|---------|--------|----------|

17. Расположите события в порядке возрастания их вероятностей:

- A) При подбрасывании двух монет два раза выпал герб
- B) При подбрасывании игральной кости выпало число очков, большее четырех
- C) Из колоды в 36 карт наугад достали туза
- D) Из урны, содержащей пять белых шаров, наугад достали черный шар
- E) При подбрасывании игральной кости выпало четное число очков

18. Установите соответствие между событиями и вероятностями, с которыми эти события произойдут

- |                                                                     |        |
|---------------------------------------------------------------------|--------|
| A) При подбрасывании игральной кости выпадет число очков, большее 4 | 1) 0,5 |
| B) При подбрасывании монеты выпадет герб                            | 2) 1   |
| C) Из колоды карт (36 штук) достали туза                            | 3) 1/9 |
|                                                                     | 4) 1/3 |

19. Установите соответствие между событиями и вероятностями, с которыми эти события произойдут

- |                                                                         |         |
|-------------------------------------------------------------------------|---------|
| A) При подбрасывании игральной кости выпадет число очков, меньшее 4     | 1) 0,6  |
| B) Из урны, в которой 6 белых и 4 черных шара, наугад достали белый шар | 2) 0,4  |
| C) Из колоды карт (36 штук) достали карту бубновой масти                | 3) 0,25 |
|                                                                         | 4) 0,5  |

20. Установите соответствие между событиями и вероятностями, с которыми эти события произойдут

- |                                                                          |         |
|--------------------------------------------------------------------------|---------|
| A) При подбрасывании игральной кости выпадет число очков, кратное 3      | 1) 1/36 |
| B) Из урны, в которой 6 белых и 4 черных шара, наугад достали черный шар | 2) 0,4  |
| C) Из колоды карт (36 штук) достали пиковую даму                         | 3) 1/3  |
|                                                                          | 4) 0,6  |

21. Установите соответствие между событиями и вероятностями, с которыми эти события произойдут

- |                                                           |        |
|-----------------------------------------------------------|--------|
| A) При подбрасывании игральной кости выпадет число очков, | 1) 0,5 |
|-----------------------------------------------------------|--------|

равное 3

- В) Из урны, в которой 6 белых, 4 черных и 10 красных шаров, наугад достали красный шар 2) 0,25
- С) При подбрасывании двух монет два раза выпал герб 3) 1/6  
4) 1/3

22. Установите соответствие между событиями и вероятностями, с которыми эти события произойдут

- А) При подбрасывании игральной кости выпадет число очков, большее 1 1) 1/6
- В) Из урны, в которой 6 белых, 4 черных и 10 красных шаров, наугад достали белый шар 2) 0,3
- С) При подбрасывании двух монет выпал герб и решка 3) 0,5  
4) 5/6

23. В урне 12 белых и 8 черных шаров. Вероятность того, что наудачу вынутый шар будет белым равна...

24. Вероятность того, что в наудачу написанном трехзначном числе все цифры одинаковые, равна...

25. На отрезке  $L$  длины 20 см помещен меньший отрезок  $l$  длины 5 см. Вероятность того, что точка, наудачу поставленная на больший отрезок, попадет также и на меньший отрезок, равна ...

26. На отрезок  $[0; 1]$  наудачу брошена точка с координатой  $x$ . Вероятность того, что координата  $x$  окажется больше 0,6, равна ...

27. В квадрат со стороной  $a = 2$  наудачу брошена точка. Вероятность того, что эта точка попадет в круг, вписанный в квадрат, равна ...

28. В квадрат со стороной  $a = 1$  наудачу брошена точка. Вероятность того, что эта точка попадет в треугольник, образованный точкой пересечения диагоналей и двумя соседними вершинами квадрата, равна ...

29. В круг радиуса  $R = 1$  вписан квадрат. Вероятность того, что точка, наугад брошенная в круг, попадет в квадрат, равна ...

30. Упорядочить события по возрастанию относительной частоты:

- А) Инфаркт миокарда возникает у 41 курящего 20 сигарет в сутки из 500 человек
- В) Хорошо успевают 585 курящих из 3500 студентов
- С) Часто болеют дети в 195 семьях, в которых курит один человек, из 300 семей
- Д) Курильщиками являются 508 человек старше 15 лет из 1500 человек
- Е) Инфаркт миокарда возникает у 10 некурящих из 250 человек

31. Установите соответствие...

- А) Число **размещений** из  $n$  по  $m$
- В) Число **перестановок**
- С) Число **сочетаний** из  $n$  по  $m$

- 1)  $n!$
- 2)  $\frac{n!}{m!(n-m)!}$
- 3)  $\frac{n!}{(n-m)!}$
- 4)  $m!$

32. Количество способов, которыми читатель может выбрать 4 книги из 11, равно  
 1) 353                                      2) 330                                      3) 341                                      4) 326
33. Количество способов, которыми можно выбрать 5 экзаменационных билетов из 9, равно  
 1) 135                                      2) 126                                      3) 121                                      4) 150
34. Количество способов, которыми можно сформировать экзаменационный билет из трех вопросов, если всего 25 вопросов, равно  
 1) 2500                                      2) 75                                      3) 575                                      4) 2300
35. Количество способов, которыми можно выбрать двух дежурных из группы студентов в 20 человек, равно  
 1) 200                                      2) 190                                      3) 20!                                      4) 18!
36. Количество способов, которыми могут 3 раза поразить мишень 10 стрелков, равно (каждый делает 1 выстрел)  
 1) 10                                      2) 30                                      3) 120                                      4) 720
37. Количество способов, которыми можно выбрать 2 карты из колоды в 36 карт, равно...
38. Количество различных трехзначных чисел, записанных с помощью цифр 1, 2, 3, равно...
39. Три стрелка делают по одному выстрелу по мишени. Событие  $A_i$  – попадание в мишень  $i$ -м стрелком. Событие  $\bar{A}_i$  – промах  $i$ -м стрелком. Событие  $A$  – в мишень попали два раза представляется в виде операций над событиями как...
- |                                                                                                                      |                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1) $\bar{A}_1 \cdot \bar{A}_2 \cdot A_3 + \bar{A}_1 \cdot A_2 \cdot \bar{A}_3 + A_1 \cdot \bar{A}_2 \cdot \bar{A}_3$ | 4) $A_1 \cdot A_2 \cdot A_3 - (\bar{A}_1 + \bar{A}_2 + \bar{A}_3)$ |
| 2) $\bar{A}_1 \cdot A_2 \cdot A_3 + A_1 \cdot \bar{A}_2 \cdot A_3 + A_1 \cdot A_2 \cdot \bar{A}_3$                   | 5) $\bar{A}_1 \cdot A_2 \cdot A_3$                                 |
| 3) $A_1 \cdot A_2 \cdot A_3 - \bar{A}_1 \cdot \bar{A}_2 \cdot \bar{A}_3$                                             | 6) $\bar{A}_1 + A_2 + A_3$                                         |
40. Укажите верные равенства ( $\emptyset$  - невозможное событие,  $\Omega$  - достоверное событие):
- |                                |                               |
|--------------------------------|-------------------------------|
| 1) $A \cdot \emptyset = A$     | 4) $A + \Omega = \Omega$      |
| 2) $A + \emptyset = \emptyset$ | 5) $A + \bar{A} = \emptyset$  |
| 3) $A \cdot \Omega = A$        | 6) $A \cdot \bar{A} = \Omega$ |
41. Брокерская фирма имеет дело с акциями и облигациями. Фирме полезно оценить вероятность того, что: лицо является держателем акций (событие  $A$ ); лицо является держателем облигаций (событие  $B$ ). Установите соответствие ...
- |                    |                                                 |
|--------------------|-------------------------------------------------|
| A) $A+B$           | 1) Лицо является держателем только акций        |
| B) $A \cdot B$     | 2) Лицо является держателем акций или облигаций |
| C) $A - A \cdot B$ | 3) Лицо является держателем только облигаций    |
|                    | 4) Лицо является держателем акций и облигаций   |
42. Из появления события  $B$  с достоверностью вытекает появление события  $A$ . Укажите верные равенства
- |            |                  |
|------------|------------------|
| 1) $A+B=A$ | 3) $A \cdot B=A$ |
| 2) $A+B=B$ | 4) $A \cdot B=B$ |
43. Равенство  $P(A + B) = P(A) + P(B)$  имеет место для \_\_\_\_\_ событий
- |                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| 1) Произвольных | 4) Противоположных |
|-----------------|--------------------|

- 2) Несовместных  
3) Совместных
- 5) Равновозможных  
6) Единственно возможных

44. Равенство  $P(AB) = P(A) \cdot P(B)$  имеет место для \_\_\_\_\_ событий

- 1) Произвольных  
2) Несовместных  
3) Совместных
- 4) Независимых  
5) Зависимых  
6) Равновозможных

45. Сумма вероятностей событий, образующих полную группу равна ...

46. Сумма вероятностей противоположных событий равна ...

47. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,9 и 0,4 соответственно. Вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна ...

- 1) 0,5                      2) 0,4                      3) 0,45                      4) 0,36

48. Урна содержит 6 белых и 9 черных шаров. Вероятность достать первым белый шар, а вторым черный, равна (шар в урну не возвращается)

- 1)  $6/25$                       2)  $3/5$                       3)  $9/35$                       4)  $2/5$

49. В урне находится 1 белый и 2 черных шара. Из урны поочередно вынимают два шара, но после первого вынимания шар возвращается в урну, и шары в урне перемешиваются. Тогда вероятность того, что оба шара белые, равна ...

- 1)  $2/9$                       2)  $1/6$                       3)  $2/3$                       4)  $1/9$

50. По мишени производится четыре выстрела. Значение вероятности промаха при первом выстреле 0,5; при втором – 0,3; при третьем – 0,2; при четвертом – 0,1. Тогда вероятность того, что мишень не будет поражена ни разу, равна ...

- 1) 1,1                      2) 0,03                      3) 0,275                      4) 0,003

51. В группе 15 девушек и 5 юношей. Случайно выбраны двое дежурных. Вероятность того, что оба дежурных – юноши, равна ...

- 1)  $\frac{5}{20} \cdot \frac{4}{19}$                       2)  $\frac{5}{20} \cdot \frac{5}{19}$                       3)  $\frac{5}{20} \cdot \frac{5}{20}$                       4)  $\frac{5}{20} \cdot \frac{4}{20}$

52. В урне 3 белых и 7 черных шаров. Из урны одновременно достали два шара.

Упорядочить по возрастанию вероятности событий

- A) Первый шар белый, а второй шар черный  
B) Оба шара черные  
C) Хотя бы один шар белый

53. В урне 4 белых и 6 черных шаров. Из урны достали три шара, не возвращая шары обратно в урну. Вероятность того, что все шары белые равна...

54. В урне 4 белых и 6 черных шаров. Из урны достали последовательно два шара, возвращая их обратно в урну. Вероятность того, что хотя бы один шар белый равна...

55. В урне 4 белых и 6 черных шаров. Из урны достали последовательно два шара, возвращая их обратно в урну. Вероятность того, что все шары белые равна...

56. В урне 1 белый и 9 черных шаров. Из урны достали три шара, не возвращая шары обратно в урну. Вероятность того, что хотя бы один шар белый равна...
- |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|
| 1) 0,7 | 2) 0,3 | 3) 0,9 | 4) 0,1 |
| 5) 0,6 | 6) 0,4 | 7) 0,2 | 8) 0,8 |
57. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле 0,7. Стрелок делает два выстрела по мишени. Вероятность того, что он попадет в мишень только один раз, равна ...
- |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|
| 1) 0,21 | 2) 0,42 | 3) 0,63 | 4) 0,84 |
| 5) 0    | 6) 0,7  | 7) 1    | 8) 1,4  |
58. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле 0,9. Производится 5 выстрелов. Вероятность того, что будет хотя бы одно попадание в мишень, равна ...
- |              |            |                    |
|--------------|------------|--------------------|
| 1) $1-0,9^5$ | 3) $0,9^5$ | 5) $1-5 \cdot 0,9$ |
| 2) $1-0,1^5$ | 4) $0,1^5$ | 6) $1-5 \cdot 0,1$ |
59. В урне 2 белых и 8 черных шаров. Достают по очереди два шара. Вероятность того, что оба шара белые равна ... Установите соответствие
- |                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| A) Первый шар вернули в урну    | 1) $1/25$ |
| B) Первый шар не вернули в урну | 2) $1/35$ |
|                                 | 3) $1/45$ |
60. Монета подбрасывается два раза. Событие  $A$  – первый раз выпал герб, событие  $B$  – хотя бы 1 раз выпала решка. Условная вероятность  $P_A(B)$  равна ...
61. Монета подбрасывается два раза. Событие  $A$  – второй раз выпал герб, событие  $B$  – хотя бы 1 раз выпал герб. Условная вероятность  $P_A(B)$  равна ...
62. Монета подбрасывается два раза. Событие  $A$  – хотя бы 1 раз выпал герб, событие  $B$  – хотя бы 1 раз выпала решка. Условная вероятность  $P_A(B)$  равна ...
63. Опыт состоит в последовательном подбрасывании двух монет. Событие  $A$  – герб выпал на первой монете; событие  $B$  – хотя бы 1 раз выпала решка. События  $A$  и  $B$  являются ...
- |                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| 1) Зависимыми   | 4) Несовместными    |
| 2) Независимыми | 5) Равновозможными  |
| 3) Совместными  | 6) Противоположными |
64. Бросают две монеты. Событие  $A$  – герб выпал на первой монете; событие  $B$  – герб выпал на второй монете. Вероятность события  $A+B$  равна...
65. Два события  $A$  и  $B$  называются \_\_\_\_\_, если появление одного из них не меняет вероятности появления другого
- |                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| 1) Зависимыми   | 4) Несовместными    |
| 2) Независимыми | 5) Равновозможными  |
| 3) Совместными  | 6) Противоположными |
66. В первом ящике 7 красных и 9 синих шаров, во втором – 4 красных и 11 синих. Из произвольного ящика достают один шар. Вероятность того, что он красный равна ...
- |                                 |                                                                  |                                                                   |                                         |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1) $\frac{7}{9} + \frac{4}{11}$ | 2) $\frac{1}{2} \cdot \left( \frac{7}{9} + \frac{4}{11} \right)$ | 3) $\frac{1}{2} \cdot \left( \frac{7}{16} + \frac{4}{15} \right)$ | 4) $\frac{1}{2} \cdot \frac{7+4}{9+11}$ |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|

67. В первой урне 4 черных и 6 белых шаров. Во второй урне 3 белых и 7 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...

- 1) 0,45                      2) 0,15                      3) 0,4                      4) 0,9

68. Событие  $A$  может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий  $H_1$  и  $H_2$ , образующих полную группу событий. Известны вероятности

$P(H_1) = \frac{1}{3}$  и условные вероятности  $P_{H_1}(A) = \frac{1}{2}$ ,  $P_{H_2}(A) = \frac{1}{4}$ . Тогда вероятность  $P(A)$

равна ...

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

69. Формула полной вероятности имеет вид ...

1)  $P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P_{H_i}(A)$

2)  $P(A) = C_n^m p^m q^{n-m}$

3)  $P(A) = P(A_1) \cdot P_A(A_2)$

4)  $P(A) = \sum_{i=1}^n P(A_i)$

70. В первой урне 3 белых и 7 черных шаров. Во второй урне 1 белый и 9 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется черным, равна...

- 1) 0,8                      2) 0,2                      3) 0,4                      4) 1,6

71. В каждой из двух урн содержится 6 белых и 4 черных шара. Из первой урны во вторую переложили один шар. Вероятность того, что шар, извлеченный из второй урны после перекладывания, окажется белым, равна...

- 1) 0,2                      3) 0,3                      5) 0,4                      7) 0,5  
2) 0,6                      4) 0,7                      6) 0,8                      8) 0,9

72. Формула Байеса имеет вид ...

1)  $P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P_{H_i}(A)$

2)  $P(A) = C_n^m p^m q^{n-m}$

3)  $P(A) = P(H) \cdot P_H(A)$

4)  $P_A(H_j) = \frac{P_{H_j}(A) \cdot P(H_j)}{P(A)}$

73. В первой урне 4 белых и 6 черных шаров, во второй урне 8 белых и 2 черных шара. Из наугад выбранной урны достали белый шар. Вероятность того, что белый шар достали из первой урны равна ...

- 1) 0,4                      3) 0,6                      5) 0,8  
2)  $1/3$                       4)  $2/3$

74. Если произошло событие  $A$ , которое может появиться только с одной из гипотез  $H_1, H_2, \dots, H_n$  образующих полную группу событий, то произвести количественную переоценку априорных (известных до испытания) вероятностей гипотез можно по ...

- 1) Формуле полной вероятности                      4) Формуле Пуассона  
2) Формуле Байеса                      5) Формуле Муавра-Лапласа  
3) Формуле Бернулли

75. Событие  $A$  может наступить лишь при условии появления одного из трех несовместных событий  $H_1, H_2, H_3$ , образующих полную группу событий. Известны вероятности:

$$P(H_1) = \frac{1}{4}, P(H_2) = \frac{1}{2}, P_{H_1}(A) = \frac{1}{2}, P_{H_2}(A) = \frac{3}{4} \text{ и } P_{H_3}(A) = \frac{1}{4}. \text{ Установите соответствие}$$

- |               |           |
|---------------|-----------|
| A) $P(A)$     | 1) $2/9$  |
| B) $P_A(H_1)$ | 2) $1/9$  |
| C) $P_A(H_2)$ | 3) $9/16$ |
| D) $P_A(H_3)$ | 4) $7/16$ |
|               | 5) $2/3$  |
|               | 6) $1/3$  |

76. Установите соответствие

- |                                     |                                                              |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| A) Формула Бернулли                 | 1) $P_n(m) \approx \frac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!}$        |
| B) Формула Пуассона                 | 2) $P_n(m) \approx \frac{\varphi(x)}{\sqrt{npq}}$            |
| C) Локальная теорема Муавра-Лапласа | 3) $P_n(m) \approx \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$ |
|                                     | 4) $P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m}$                              |

77. Установите соответствие между формулой и условием ее использования

- |                                     |                                                        |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| A) Формула Бернулли                 | 1) $n \geq 50$ и $np = \lambda \leq 10$                |
| B) Формула Пуассона                 | 2) $p \geq 0,5$                                        |
| C) Локальная теорема Муавра-Лапласа | 3) $n \leq 50$                                         |
|                                     | 4) $p = \text{const}, p \neq 0, p \neq 1, npq \geq 20$ |

78. Укажите все условия, предъявляемые к последовательности независимых испытаний, называемой схемой Бернулли

- 1) В каждом испытании может появиться только два исхода
- 2) Количество испытаний должно быть небольшим:  $n \leq 50$
- 3) Вероятность успеха во всех испытаниях постоянна
- 4) В некоторых испытаниях может появиться больше двух исходов
- 5) Испытания являются независимыми
- 6) Вероятность успеха в каждом испытании зависит только от исхода предшествующего испытания

79. Укажите значение суммы  $\sum_{m=0}^n P_n(m) \dots$

80. Монета подбрасывается 10 раз. Установите соответствие между событиями и вероятностями этих событий

- |                               |               |
|-------------------------------|---------------|
| A) Герб появился точно 5 раз  | 1) $1/1024$   |
| B) Герб появился точно 8 раз  | 2) $45/1024$  |
| C) Герб появился точно 10 раз | 3) $120/1024$ |
|                               | 4) $252/1024$ |

81. Два равносильных противника сыграли 10 партий в шашки. Упорядочить события по возрастанию их вероятностей (ничьи во внимание не принимаются)

- A) Игрок А выиграл 8 партий
- B) Игрок А выиграл 7 партий

C) Игрок A выиграл 6 партий

D) Игрок A выиграл 5 партий

82. Стрелок стреляет по мишени 5 раз. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле постоянна. Вероятность того, что стрелок попадет по мишени не менее двух раз, равна...

1)  $P_5(2) + P_5(3) + P_5(4) + P_5(5)$

4)  $1 - P_5(0) - P_5(1)$

2)  $P_5(2)$

5)  $P_5(3) + P_5(4) + P_5(5)$

3)  $1 - P_5(2)$

6)  $1 - P_5(0) - P_5(1) - P_5(2)$

83. Вероятность рождения мальчика равна 0,51. В семье 5 детей. Вероятность того, что среди них точно 2 мальчика равна...

1)  $5 \cdot 0,51^3 \cdot 0,49^2$

4)  $5 \cdot 0,51^2 \cdot 0,49^3$

2)  $C_5^2 \cdot 0,51^3 \cdot 0,49^2$

5)  $C_5^2 \cdot 0,51^2 \cdot 0,49^3$

3)  $0,51^2$

6)  $(1 - 0,51)^2$

84. Сделано 10 выстрелов по мишени. Вероятность попадания при одном выстреле 0,7. Наивероятнейшее число попаданий равно ...

85. Всхожесть семян данного растения имеет вероятность 0,83. Наиболее вероятное число проросших семян из 100 посеянных равно ...

86. Телефонная станция обслуживает 1000 абонентов. Вероятность позвонить любому абоненту в течение часа равна 0,001. Вероятность того, что в течение часа позвонят точно 3 абонента, приближенно равна...

1)  $0,001^3$

3)  $3e^{-3}$

5)  $e^3$

2)  $\frac{1}{6e}$

4)  $\frac{3e^{-3}}{3!}$

6)  $\frac{1}{e}$

87. В ходе проверки аудитор случайным образом отбирает 60 счетов. В среднем 3% счетов содержат ошибки. Параметр  $\lambda$  формулы Пуассона для вычисления вероятности того, что аудитор обнаружит два счета с ошибкой, равен ...

88. Формулой Пуассона целесообразно пользоваться, если ...

1)  $n = 500, p = 0,4$

3)  $n = 100, p = 0,02$

5)  $n = 3, p = 0,5$

2)  $n = 500, p = 0,003$

4)  $n = 100, p = 0,5$

6)  $n = 3, p = 0,05$

89. Теоремами Муавра-Лапласа целесообразно пользоваться, если ...

1)  $n = 500, p = 0,4$

3)  $n = 100, p = 0,02$

5)  $n = 3, p = 0,5$

2)  $n = 500, p = 0,003$

4)  $n = 100, p = 0,5$

6)  $n = 3, p = 0,05$

90. Монету подбросили 100 раз. Для определения вероятности того, что событие  $A$  – появление герба – наступит ровно 60 раз, целесообразно воспользоваться...

A) Формулой полной вероятности

B) Формулой Байеса

C) Формулой Пуассона

D) Локальной теоремой Муавра-Лапласа

E) Интегральной теоремой Муавра-Лапласа

91. Монету подбросили 100 раз. Для определения вероятности того, что событие  $A$  – появление герба – наступит не менее 60 раз и не более 80 раз, целесообразно воспользоваться...

A) Формулой полной вероятности

- B) *Формулой Байеса*
- C) *Формулой Пуассона*
- D) *Локальной теоремой Муавра-Лапласа*
- E) *Интегральной теоремой Муавра-Лапласа*

92. Вероятность появления события в каждом из 100 независимых испытаний постоянна и равна 0,8. Вероятность того, что событие появится не менее 60 раз и не более 88 раз, равна

- |                                                             |                                                            |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1) $P_{100}(60 \leq m \leq 88) \approx \Phi(88) - \Phi(60)$ | 4) $P_{100}(60 \leq m \leq 88) \approx \Phi(2) - \Phi(-5)$ |
| 2) $P_{100}(60 \leq m \leq 88) \approx \Phi(88) + \Phi(60)$ | 5) $P_{100}(60 \leq m \leq 88) \approx \Phi(2) + \Phi(5)$  |
| 3) $P_{100}(60 \leq m \leq 88) \approx \Phi(8) - \Phi(-20)$ | 6) $P_{100}(60 \leq m \leq 88) \approx \Phi(8) + \Phi(20)$ |

93. Вероятность появления события в каждом из 100 независимых испытаний постоянна и равна 0,8. Вероятность того, что событие появится точно 88 раз, равна

- |                                                           |                                                           |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1) $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-8}$                         | 4) $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-2}$                         |
| 2) $\phi(2)$                                              | 5) $\phi(8)$                                              |
| 3) $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^8 e^{-\frac{t^2}{2}} dt$ | 6) $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^2 e^{-\frac{t^2}{2}} dt$ |

94. Установите соответствие

A) *Функция Гаусса  $\phi(x)$*

1)  $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$

B) *Функция Лапласа  $\Phi(x)$*

2)  $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$

3)  $\frac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!}$

95. Вероятность рождения мальчика равна 0,51. Вероятность того, что среди 100 новорожденных окажется 50 мальчиков, равна ...

- |                                                                                    |                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) $C_{100}^{50} \cdot 0,51^{50} \cdot 0,49^{50}$                                  | 3) $\frac{(100 \cdot 0,51)^{50} e^{-51}}{50!}$                                     |
| 2) $\phi\left(\frac{50 - 100 \cdot 0,51}{\sqrt{100 \cdot 0,51 \cdot 0,49}}\right)$ | 4) $\Phi\left(\frac{50 - 100 \cdot 0,49}{\sqrt{100 \cdot 0,51 \cdot 0,49}}\right)$ |

96. Укажите дискретные случайные величины

- A) *Число очков, выпавшее при подбрасывании игральной кости*
- B) *Дальность полета артиллерийского снаряда*
- C) *Количество произведенных выстрелов до первого попадания*
- D) *Расход электроэнергии на предприятии за месяц*
- E) *Рост студента*
- G) *Оценка, полученная студентом на экзамене по теории вероятностей*

97. Укажите непрерывные случайные величины

- A) *Число детей, родившихся в течение суток*
- B) *Температура воздуха*
- C) *Количество произведенных выстрелов до первого попадания*
- D) *Расход электроэнергии на предприятии за месяц*
- E) *Рост студента*
- G) *Оценка, полученная студентом на экзамене по теории вероятностей*

98. В денежной лотерее выпущено 1000 билетов. Разыгрывается пять выигрышей по 500 рублей, пять выигрышей по 400 рублей и десять выигрышей по 100 рублей. Если  $X$  – сумма выигрыша владельца одного лотерейного билета, то вероятность события  $(X = 0)$  равна ...

99. Задан ряд распределения случайной величины  $X$ :

|     |     |   |     |
|-----|-----|---|-----|
| $X$ | -1  | 0 | 1   |
| $P$ | 0,1 | ? | 0,3 |

Значение  $p_2$  равно ...

100. Установите соответствие между случайными величинами и множествами их возможных значений

- |                                                            |                        |
|------------------------------------------------------------|------------------------|
| A) Число очков, выпавшее при подбрасывании игральной кости | 1) 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 |
| B) Оценка, полученная на экзамене                          | 2) 1, 2, 3, 4, 5, 6    |
| C) Рост студента, см                                       | 3) 2, 3, 4, 5          |
| D) Количество появлений герба при 6 подбрасываниях монеты  | 4) [48;272]            |
| E) Процент завершеного строительства объекта спустя 1 год  | 5) [0;100]             |

**Типовые вопросы  
итогового тестирования  
по дисциплине «Математика и математическая статистика»**

**ОПК – 1 (ЗНАЕТ, УМЕЕТ)**

1. Матрица, число строк и число столбцов которой совпадает, называется:
  - а) нулевой
  - б) прямоугольной
  - в) квадратной
  - г) единичной
  
2. Матрица называется единичной, если:
  - а) все ее элементы равны единице;
  - б) элементы главной диагонали равны единице, а все остальные равны нулю;
  - в) только один из ее элементов равен единице, а остальные равны нулю;
  - г) элементы побочной диагонали равны единице, а все остальные равны нулю.
  
3. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \\ a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} \end{pmatrix}$ . Формула обратной матрицы к матрице  $A$  будет иметь следующий вид:
  - а)  $A^{-1} = \frac{1}{|A|} \begin{pmatrix} A_{1,1} & A_{1,2} & A_{1,3} \\ A_{2,1} & A_{2,2} & A_{2,3} \\ A_{3,1} & A_{3,2} & A_{3,3} \end{pmatrix}$ , где  $A_{i,j}$  являются алгебраическими дополнениями матрицы  $A$ ;
  - б)  $A^{-1} = \frac{1}{|A|} \begin{pmatrix} A_{1,1} & A_{2,1} & A_{3,1} \\ A_{1,2} & A_{2,2} & A_{3,2} \\ A_{1,3} & A_{2,3} & A_{3,3} \end{pmatrix}$ , где  $A_{i,j}$  являются алгебраическими дополнениями матрицы  $A$ ;
  - в)  $A^{-1} = \frac{1}{|A|} \begin{pmatrix} M_{1,1} & M_{1,2} & M_{1,3} \\ M_{2,1} & M_{2,2} & M_{2,3} \\ M_{3,1} & M_{3,2} & M_{3,3} \end{pmatrix}$ , где  $M_{i,j}$  являются минорами матрицы  $A$ ;
  - г)  $A^{-1} = \frac{1}{|A|} \begin{pmatrix} M_{1,1} & M_{2,1} & M_{3,1} \\ M_{1,2} & M_{2,2} & M_{3,2} \\ M_{1,3} & M_{2,3} & M_{3,3} \end{pmatrix}$ , где  $M_{i,j}$  являются минорами матрицы  $A$ .
  
4. Теорема Кронекера-Капелли:
  - а) Система совместна, если ранги системы и расширенной системы не совпадают.
  - б) Система определенная, если ранги системы и расширенной системы совпадают.
  - в) Система определенная, если ранги системы и расширенной системы не совпадают.
  - г) Система совместна, если ранги системы и расширенной системы совпадают.

5. Как вычислить площадь треугольника образованного двумя векторами  $\vec{a}, \vec{b}$ ?
- Надо вычислить векторное произведение векторов  $\vec{a}, \vec{b}$  и найти половинку длины этого вектора.
  - Надо вычислить векторное произведение векторов  $\vec{a}, \vec{b}$  и найти длину этого вектора.
  - Надо вычислить скалярное произведение этих векторов;
  - Надо вычислить половинку скалярного произведения этих векторов.
6. Что такое нормаль к прямой?
- Это вектор параллельный прямой.
  - Это вектор перпендикулярный прямой.
  - Это число равное расстоянию от этой прямой до начала координат;
  - Это корень уравнения прямой.
7. Общее уравнение плоскости имеет вид:
- $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1$
  - $\frac{x-x_0}{e_x} = \frac{y-y_0}{e_y} = \frac{z-z_0}{e_z}; z$
  - $z = kx + b$
  - $ax + by + cz + d = 0$
8. Выберите правильное определение гиперболы:
- Гиперболой называется кривая, у которых расстояния от текущей точки кривой до двух заданных точек (фокусов) равны.
  - Гиперболой называется кривая, у которых разность расстояний от текущей точки кривой до двух заданных точек (фокусов) остается всегда постоянной.
  - Гиперболой называется кривая, у которых произведение расстояний от текущей точки кривой до двух заданных точек (фокусов) остается всегда постоянной.
  - Гиперболой называется кривая, у которых сумма расстояний от текущей точки кривой до двух заданных точек (фокусов) остается всегда постоянной.
9. Набор векторов  $n$ - мерного линейного векторного пространства  $R^n$  называется  $V_1, V_2, V_3, V_4, V_5$ - базисом, если:
- Любой вектор пространства  $R^n$  можно разложить по этому набору;
  - Если этот набор является линейно независимым набором векторов;
  - Любой вектор пространства  $R^n$  можно разложить по этому набору и разложить однозначно;
  - Если часть векторов пространства  $R^n$  можно разложить по этому набору, а часть векторов разложить нельзя.
10. Какая система называется совместной?
- Система называется совместной, если она имеет ровно одно решение.
  - Система называется совместной, если она хотя бы одно решение.
  - Система называется совместной, если она не имеет решений.
  - Система называется совместной, если она имеет ровно два решения.

11. Какая система называется однородной системой:  $\begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \\ a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix}$ ?

- а) Система называется однородной, если ее правая часть есть нулевой вектор;
- б) Система называется однородной, если ее правая часть есть единичный вектор;
- в) Система называется однородной, если ее левая часть состоит из равных чисел;
- г) Любая линейная система называется однородной.

12. Критерий коллинеарности (параллельности) векторов. Вектора ***a*** и ***b*** коллинеарны тогда, и только тогда, когда:

- а) Скалярное произведение этих векторов равно нулю;
- б) Векторное произведение этих векторов есть вектор с положительными координатами;
- в) Скалярное произведение этих векторов положительно;
- г) Векторное произведение этих векторов равно нулевому вектору.

13. Квадратная матрица называется невырожденной, если ее определитель:

- а) равен нулю;
- б) отличен от нуля;
- в) величина определителя не имеет значения;
- г) положителен.

14. Уравнение круга с центром в точке ***(x<sub>0</sub>; y<sub>0</sub>)*** и радиусом ***R*** имеет вид:

- а)  $|x - x_0| + |y - y_0| = R^2$
- б)  $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 \geq R$
- в)  $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 \leq R^2$
- г)  $(x - y_0)^2 - (y - x_0)^2 \ll R^2$

15. Обратная матрица к матрице  $A = \begin{pmatrix} 4 & -5 & 4 \\ 6 & 5 - \alpha & 12 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$  не существует при  $\alpha$ , равном ...

- а) -13
- б) -10
- в) 13
- г) 10

16. Пусть ***A*** и ***B*** – обратимые квадратные матрицы одного порядка. Тогда решением матричного уравнения  $AX = 2B$  является матрица

- а)  $\frac{1}{2} A^{-1} B$
- б)  $\frac{1}{2} B A^{-1}$
- в)  $2 B A^{-1}$
- г)  $2 A^{-1} B$

17. Разложение определителя  $\begin{vmatrix} 0 & a_2 & 0 \\ b_1 & 0 & b_2 \\ 4 & 2 & -5 \end{vmatrix}$  по элементам первой строки имеет вид

а)  $-a_2 \begin{vmatrix} b_1 & b_2 \\ 4 & -5 \end{vmatrix}$

б)  $-\begin{vmatrix} b_1 & b_2 \\ 4 & -5 \end{vmatrix}$

в)  $\begin{vmatrix} b_1 & b_2 \\ 4 & -5 \end{vmatrix}$

г)  $a_2 \begin{vmatrix} b_1 & b_2 \\ 4 & -5 \end{vmatrix}$

18. Определитель  $\begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 6 & 5\alpha - 1 \end{vmatrix}$  равен 0, если  $\alpha$  равно ...

а) 2

б) -4

в) 0

г) 1

19. Определитель  $\begin{vmatrix} 0 & a_2 & 0 \\ 1 & 5 & -3 \\ c_1 & 0 & c_2 \end{vmatrix}$  равен

а)  $-3a_2c_1 + a_2c_2$

б)  $3a_2c_1 - a_2c_2$

в)  $3a_2c_1 + a_2c_2$

г)  $-3a_2c_1 - a_2c_2$

20. Если  $(x_0, y_0)$  – решение системы линейных уравнений  $\begin{cases} 3x - 4y = 15 \\ x - 4y = 9 \end{cases}$ , тогда  $x_0 + y_0$  равно...

а) 4,5

б) -1,5

в) -4,5

г) 1,5

21. Если  $(x_0, y_0)$  – решение системы линейных уравнений  $\begin{cases} x - 5y = 2 \\ -2x + 3y = 4 \end{cases}$ , то  $x_0$  может определяться по формуле

а)  $x_0 = \frac{\begin{vmatrix} -5 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & -5 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}}$

в)  $x_0 = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 4 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & -5 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}}$

$$x_0 = \frac{\begin{vmatrix} 2 & -5 \\ 4 & 3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & -5 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}}$$

б)

$$x_0 = \frac{\begin{vmatrix} 1 & -5 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & -5 \\ 4 & 3 \end{vmatrix}}$$

г)

22. Дана система линейных уравнений  $\begin{cases} ax - 3y = 2 \\ 4x - 6y = 2 \end{cases}$ . Система не имеет решений при  $a$  равном

а) 2

б) 0,5

в) 0

г) -2

23. Система  $\begin{cases} 3x + ay = 0 \\ x + 3y = 0 \end{cases}$  имеет ненулевое решение при

а)  $a = -9$

б)  $a = \pm 3$

в)  $a = 0$

г)  $a = 9$

24. Вычислить скалярное произведение векторов:  $\vec{a} = (2 \ 2 \ 1)$ ,  $\vec{b} = (2 \ 3 \ 1)$ .

а) 11

б) 4

в) 6

г) -11

25. Вектор  $\vec{N}(4, p)$  перпендикулярен прямой  $2x - 8y - 3 = 0$ . Тогда значение  $p$  равно ...

а) 16

б) -16

в) -1

г) 1

26. Мнимая полуось гиперболы, заданной уравнением  $4x^2 - 9y^2 = 36$ , равна

а) 9

б) 2

в) 36

г) 3

27. Расстояние между фокусами эллипса  $\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{36} = 1$  равно

а) 10

б) 6

в) 16

г) 1

28. Установите соответствие между функцией и её областью определения. В ответе укажите тот из вариантов, который остался невостребованным.

А.  $y = \sin x$

Б.  $y = 2^{\frac{1}{x+1}}$

В.  $y = \sqrt{1 - x^2}$

Варианты ответов:

а)  $(-\infty; \infty)$

б)  $(-\infty, -1) \cup (-1, \infty)$

в)  $[-1; 1]$

г)  $(-1; 1)$

29. Вычислить произведение строки  $(a \ b \ c)$  на столбец  $\begin{pmatrix} f \\ g \\ h \end{pmatrix}$ . Получится:

- а) матрица размеров три на три;
- б) матрица с тремя строками и одним столбцом;
- в) матрица с тремя столбцами и одной строкой;
- г) одно число.

30. Можно ли вычислить произведение матриц:  $\begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} b_{1,1} & b_{1,2} & b_{1,3} \\ b_{2,1} & b_{2,2} & b_{2,3} \end{pmatrix}$ ?

- а) Возможно, и результирующая матрица будет иметь три строки и три столбца;
- б) Невозможно, так число столбцов первой матрицы не равно числу строк второй матрицы;
- в) Возможно, и результирующая матрица будет иметь две строки и три столбца;
- г) Возможно, и результирующая матрица будет иметь три строки и два столбца.

31. Если матрицу умножить на число 5, то:

- а) вторая строка умножится на число 5;
- б) третья строка умножится на число 5;
- в) первый столбец умножится на число 5;
- г) все элементы матрицы умножаются на число 5.

32. При перестановке строк определитель:

- а) не меняет знак
- б) меняет знак на противоположный
- в) равен нулю
- г) стал положительным

33. Разложение определителя по третьей строке:

а) 
$$\begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \\ a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} \end{vmatrix} = -a_{3,1} \begin{vmatrix} a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,2} & a_{2,3} \end{vmatrix} + a_{3,2} \begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,3} \end{vmatrix} - a_{3,3} \begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} \\ a_{2,1} & a_{2,2} \end{vmatrix}$$

б) 
$$\begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \\ a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} \end{vmatrix} = a_{3,1} \begin{vmatrix} a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,2} & a_{2,3} \end{vmatrix} - a_{3,2} \begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,3} \end{vmatrix} + a_{3,3} \begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} \\ a_{2,1} & a_{2,2} \end{vmatrix}$$

в) 
$$\begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \\ a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} \end{vmatrix} = a_{3,1} \begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,3} \end{vmatrix} - a_{3,2} \begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,3} \end{vmatrix} + a_{3,3} \begin{vmatrix} a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,2} & a_{2,3} \end{vmatrix}$$

г) 
$$\begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \\ a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} \end{vmatrix} = -a_{3,1} \begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,3} \end{vmatrix} + a_{3,2} \begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,3} \end{vmatrix} - a_{3,3} \begin{vmatrix} a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,2} & a_{2,3} \end{vmatrix}$$

34. Изменяется ли ранг матрицы при перестановке строк?

- а) Ранг матрицы при перестановке строк изменяется на противоположное число;
- б) Не изменяется;
- в) Может;
- г) Иногда может, иногда не может.

35. Векторы  $a$  и  $b$  коллинеарны тогда, и только тогда, когда:
- Скалярное произведение этих векторов равно нулю;
  - Векторное произведение этих векторов есть вектор с положительными координатами;
  - Скалярное произведение этих векторов положительно;
  - Векторное произведение этих векторов равно нулевому вектору.
36. Критерий компланарности трех векторов в пространстве. Три вектора компланарны (то есть лежат в одной плоскости) тогда и только тогда, когда определитель третьего порядка, образованный из их координат:
- положителен
  - отрицателен
  - равен нулю
  - не равен нулю
37. Для нахождения собственных чисел линейного оператора  $\tilde{A}$  необходимо решить уравнение:
- $|A - \lambda E| = 0$
  - $|A - \lambda E| < 0$
  - $|A - \lambda E| > 0$
  - $A - \lambda E = 0$
38. Уравнение плоскости в отрезках имеет вид:
- $\frac{x-x_0}{e_x} = \frac{y-y_0}{e_y} = \frac{z-z_0}{e_z}$
  - $ax + by + cz + d = 0$
  - $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1$
  - $z = kx + b$
39. Уравнение прямой, заданной как пересечение двух плоскостей, имеет вид:
- $\begin{cases} a_1 x^2 + b_1 y + c_1 z + d_1 = 0 \\ a_2 x + b_2 y + c_2 z + d_2 = 0 \end{cases}$
  - $\begin{cases} a_1 x^2 + b_1 y + c_1 z + d_1 = 0 \\ a_2 x + b_2 y + c_2 z^3 + d_2 = 0 \end{cases}$
  - $\begin{cases} a_1 x + b_1 y + c_1 z + d_1 = 0 \\ a_2 x + b_2 y + c_2 z + d_2 = 0 \end{cases}$
  - $\begin{cases} a_1 x + b_1 \sqrt{y} + c_1 z + d_1 = 0 \\ a_2 x + b_2 y + c_2 z + d_2 = 0 \end{cases}$
40. В пространстве имеется отрезок, соединяющий две точки с ординатами одинаковых знаков. Тогда этот отрезок не может пересекать
- ось ординат
  - плоскость  $Oyz$
  - плоскость  $Oxz$
  - плоскость  $Oxy$

41. Если  $O(3,1,5)$  – центр сферы, то ее уравнение может иметь вид ...

а)  $x^2 + 6x + y^2 - 2y + z^2 - 10z + 34 = 0$

б)  $x^2 - 6x + y^2 - 2y + z^2 - 10z - 1 = 0$

в)  $x^2 - 6x + y^2 - 2y + z^2 - 10z + 34 = 0$

г)  $x^2 + 3x + y^2 + y + z^2 + 5z + 1 = 0$

42. Каноническое уравнение эллипсоида имеет вид:

а)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$

б)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$

в)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = -1$

г)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = -1$

#### ОПК – 4 (ЗНАЕТ, УМЕЕТ)

##### Вопрос 1

Существуют два вида сводки:

Выберите один или несколько ответов:

- а. централизованная
- б. простая
- в. децентрализованная
- г. системная

##### Вопрос 2

Относительные величины выражаются в:

Выберите один ответ:

- а. килограммах, метрах, тоннах, штуках
- б. коэффициентах, процентах, промилле

##### Вопрос 3

Как называются индексы, характеризующие соотношение уровней явлений в пространстве:

Выберите один ответ:

- а. территориальные
- б. всеобщие
- в. субиндексы
- г. общие

##### Вопрос 4

Виды относительных величин:

Выберите один ответ:

- а. индивидуальные, суммарные
- б. динамики, выполнения плана, планового задания

Вопрос 5

Ряды распределения делят на:

Выберите один или несколько ответов:

- a. вариационные
- b. атрибутивные
- c. динамические

Вопрос 6

Вариация – это:

Выберите один ответ:

- a. колеблемость признака
- b. квадрат отклонений признака
- c. модальный интервал

Вопрос 7

Как называется в теории индексов показатель, изменение которого характеризует индекс:

Выберите один ответ:

- a. элиминированная величина
- b. средняя величина
- c. индексированная величина
- d. соизмеритель

Вопрос 8

К каким рядам динамики принадлежат показатели, полученные через определённые промежутки времени:

Выберите один ответ:

- a. непрерывные
- b. дискретные
- c. интервальные
- d. моментные

Вопрос 9

Готовое изделие как элемент промышленной продукции:

Выберите один ответ:

- a. продукция, не прошедшая производственный процесс в отдельном цеху предприятия или технологически завершена, но не принята отделом технического контроля и не сдана на склад готовой продукции
- b. продукт основного и побочного производства, являющийся конечным результатом промышленно-производственной деятельности предприятия, прошедший на нём все стадии обработки и принятый отделом технического контроля, имеющий документальное подтверждение своего качества и годности и сданный на склад готовой продукции
- c. изделие, завершённое производством в рамках одной производственной единицы (цеха) и подлежит дальнейшей обработке в других производственных единицах
- d. ремонт, операции частичной обработки материалов и деталей (например, резка металла на стандартные размеры, термообработка, раскрой тканей)

Вопрос 10

Статистические показатели выполняют функции:

Выберите один или несколько ответов:

- a. фиксирующая
- b. познавательная
- c. стимулирующая
- d. управленческая

Вопрос 11

С помощью каких статистических характеристик определяют вариацию рядов динамики около средней:

Выберите один ответ:

- a. размах вариации
- b. дисперсия и коэффициент вариации
- c. среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации
- d. среднее линейное отклонение

Вопрос 12

Что собой представляет статистическая наука:

Выберите один ответ:

- a. самостоятельная общественная наука, изучающая количественную сторону массовых социальных явлений в неразрывной связи с их качественным содержанием
- b. метод разработки принципов сбора и обработки данных
- c. изучение взаимосвязей и закономерностей развития явлений
- d. своеобразный метод познания

Вопрос 13

Какая количественная характеристика ряда динамики определяет тенденцию развития явления:

Выберите один ответ:

- a. автокорреляция
- b. регрессия
- c. тренд
- d. автоковариация

Вопрос 14

Непрерывным наблюдением считается:

Выберите один ответ:

- a. инвентаризация товарно-материальных ценностей
- b. сбор данных о выданных банком кредитах
- c. учёт кассовой выручки

Вопрос 15

Полуфабрикат – это:

Выберите один ответ:

- a. изделие, завершённое производством в рамках одной производственной единицы (цеха) и подлежит дальнейшей обработке в других производственных единицах
- b. ремонт, операции частичной обработки материалов и деталей (например, резка металла на стандартные размеры, термообработка, раскрой тканей)
- c. продукция, не прошедшая производственный процесс в отдельном цеху предприятия или технологически завершена, но не принята отделом технического контроля и не сдана на склад готовой продукции
- d. продукт основного и побочного производства, являющийся конечным результатом промышленно-производственной деятельности предприятия, прошедший на нём все стадии обработки и принятый отделом технического контроля, имеющий документальное подтверждение своего качества и годности и сданный на склад готовой продукции

Вопрос 16

Объём внешней торговли за два последних года увеличился в 6 раз. Темп прироста объёма внешней торговли равен:

Выберите один ответ:

- a. 500 %
- b. 600 %

Вопрос 17

В статистике означает:

Выберите один ответ:

- a. размах вариации
- b. дисперсия
- c. коэффициент вариации

Вопрос 18

Как классифицируются индексы по степени охвата элементов явлений:

Выберите один ответ:

- a. общие, тотальные
- b. индивидуальные, общие
- c. групповые, индивидуальные
- d. индивидуальные, агрегатные

Вопрос 19

Что изучает экономическая статистика:

Выберите один ответ:

- a. взаимосвязи между массовыми общественными явлениями и процессами
- b. массовые общественные явления (опираясь на положения теории статистики) в сфере материального производства
- c. общие правила и методы исследования массовых явлений
- d. регистрирует массовые общественные явления

Вопрос 20

Какая из нижеперечисленных величин называется относительной величиной интенсивности:

Выберите один ответ:

- a. в РФ на каждые 100 женщин приходится 92 мужчины
- b. удельный вес городского населения за последние 50 лет вырос в 2 раза
- c. сейчас на 1000 человек населения приходится около 400 телевизоров, 350 радиоприёмников

Вопрос 21

В статистической таблице различают:

Выберите один или несколько ответов:

- a. сказуемое
- b. подлежащее
- c. глагол

Вопрос 22

По времени регистрации фактов наблюдение бывает:

Выберите один ответ:

- a. отчётность, специально организованное наблюдение
- b. сплошным, несплошным, монографическим
- c. текущим, периодическим, разовым
- d. непосредственным, документальным, опросом

Вопрос 23

Какая из нижеприведённых величин считается относительной величиной динамики:

Выберите один ответ:

- a. план перевыполнен предприятием в отчётном периоде на 5 %

- b. на одного жителя села приходится 5 жителей города в отчётном периоде по сравнению с базисным
- c. на 20 % вырос объём продаж товара А в отчётном периоде по сравнению с базисным

Вопрос 24

Атрибутивными называют признаки, выраженные:

Выберите один ответ:

- a. смысловыми значениями
- b. количественными значениями

Вопрос 25

Для выявления и устранения ошибок в статистике используют:

Выберите один или несколько ответов:

- a. внешний контроль
- b. счётный контроль
- c. систематический контроль
- d. логический контроль

Вопрос 26

Какую статистическую характеристику получают отношением индекса переменного состава к индексу фиксированного состава:

Выберите один ответ:

- a. средний индекс
- b. индекс среднего уровня
- c. индекс с постоянными весами
- d. индекс структуры

Вопрос 27

В зависимости от базы сравнения индексы бывают:

Выберите один ответ:

- a. агрегатные, средние арифметические и средние гармонические
- b. индивидуальные и общие
- c. цепные и базисные
- d. индексы объёмных показателей и индексы качественных показателей

Вопрос 28

Средние значения признака в двух совокупностях одинаковые. Может ли быть вариация признака в этих совокупностях разной:

Выберите один ответ:

- a. да
- b. нет

Вопрос 29

Как классифицируются индексы по способу построения:

Выберите один ответ:

- a. агрегатные, групповые, индивидуальные
- b. агрегатные, среднего уровня, индивидуальные
- c. агрегатные, общие, средние
- d. агрегатные, средние из индивидуальных, среднего уровня

Вопрос 30

Что изучает социальная статистика:

Выберите один ответ:

- a. количественную и качественную сторону массовых социальных явлений и процессов, происходящих в общественной жизни
- b. состояние и развитие условий производства и условий социальной жизни
- c. тенденции движения показателей в сфере социальной жизни

Вопрос 31

Существуют два способа расчёта индивидуальных индексов:

Выберите один или несколько ответов:

- a. базисный
- b. цепной
- c. вариационный

Вопрос 32

Какой ответ отражает основные виды экономических индексов:

Выберите один ответ:

- a. индексы товарооборота
- b. индексы продуктивности труда, индексы физического объёма, индексы цен, индексы себестоимости
- c. индексы структуры
- d. индексы среднего уровня

Вопрос 33

Если от каждой варианты отнять среднее её значение и найти взвешенную сумму отклонений, то она (сума отклонений) будет:

Выберите один ответ:

- a. меньше нуля
- b. предугадать невозможно
- c. больше нуля
- d. равна нулю

Вопрос 34

Что является предметом статистики как общественной науки:

Выберите один ответ:

- a. количественная сторона массовых общественных явлений в конкретных условиях места и времени
- b. количественный анализ отдельных единиц статистической совокупности
- c. совокупность приёмов и методов исследования социальных явлений
- d. изучение количественных связей социально-экономических явлений

Вопрос 35

По характеру исследуемых объектов индексы бывают:

Выберите один ответ:

- a. цепные и базисные
- b. индексы объёмных показателей и индексы качественных показателей
- c. агрегатные, средние арифметические и средние гармонические
- d. индивидуальные и общие

Вопрос 36

Знаменатель относительной величины называют:

Выберите один ответ:

- a. коэффициентом
- b. базой сравнения
- c. отчётной величиной

Вопрос 37

Какой термин используют при интерпретации индексов, если за базу сравнения при вычислении берётся 100 %:

Выберите один ответ:

- a. промилле
- b. децимилле
- c. процент
- d. пункт

Вопрос 38

Различают виды дисперсий для совокупности, разбитой на группы:

Выберите один или несколько ответов:

- a. взвешенная
- b. групповая
- c. межгрупповая
- d. средняя из групповых

Вопрос 39

Абсолютные величины выражаются в таких единицах измерения:

Выберите один ответ:

- a. коэффициентах, процентах, промилле
- b. килограммах, метрах, тоннах, штуках

Вопрос 40

Что является предметом математической статистики:

Выберите один ответ:

- a. количественная сторона массовых явлений
- b. количественный и качественный анализ данных о массовых явлениях
- c. математическая теория математико-статистических методов независимо от специфики и отрасли их применения
- d. количественная и качественная стороны массовых социальных явлений и процессов

**ОПК-1 (ЗНАЕТ, УМЕЕТ)**

Вопрос 41

Что изучают отраслевые статистики:

Выберите один ответ:

- a. показатели процесса производства в отраслях материального производства, сфере обращения, показатели работы отраслей непроизводственной сферы и т.п.
- b. общие положения о статистических показателях процессов производства в отраслях народного хозяйства
- c. правила и основные принципы изучения экономики отраслей
- d. количественную и качественную стороны массовых явлений в сфере производства

Вопрос 42

Мода – это:

Выберите один ответ:

- a. средняя структурная квадратическая
- b. минимальная граница статистического показателя
- c. наиболее часто встречающаяся величина признака в совокупности

Вопрос 43

Динамические ряды имеют уровни:

Выберите один или несколько ответов:

- a. промежуточный
- b. средний
- c. конечный
- d. начальный

Вопрос 44

Какая взаимосвязь существует между базисными и цепными индексами:

Выберите один ответ:

- a. произведение цепных индексов равно базисному индексу последнего периода
- b. произведение базисных индексов равно цепному индексу последнего периода
- c. прямая
- d. обратная

Вопрос 45

По форме вычисления индексы бывают:

Выберите один ответ:

- a. индивидуальные и общие
- b. индексы объёмных показателей и индексы качественных показателей
- c. агрегатные, средние арифметические и средние гармонические
- d. цепные и базисные

Вопрос 46

Какой тип аналитической функции используют для выравнивания ряда динамики в случаях, когда абсолютные приросты равномерно увеличиваются:

Выберите один ответ:

- a. уравнение прямой линии
- b. уравнение степенной функции
- c. уравнение параболы
- d. ряд Фурье

Вопрос 47

Относительная величина планового задания вычисляется как отношение:

Выберите один ответ:

- a. фактически достигнутого уровня отчётного периода к плановому заданию на этот же период
- b. фактически достигнутого уровня отчётного периода к фактическому уровню базисного периода
- c. планового уровня отчётного периода к базисному уровню

Вопрос 48

Что изучает общая теория статистики:

Выберите один ответ:

- a. количественную сторону массовых явлений в сфере производства
- b. взаимосвязи между отдельными единицами общественных явлений
- c. количественную сторону массовых явлений и процессов, происходящих в хозяйстве
- d. общие правила и методы статистического исследования

Вопрос 49

Разновидности несплошного наблюдения:

Выберите один или несколько ответов:

- a. экспедиционное
- b. анкетное
- c. монографическое
- d. обследование несплошного наблюдения
- e. выборочное
- f. метод основного массива

Вопрос 50

По какому виду средней величины рассчитывают среднегодовое количество скота, если известна её численность на начало каждого месяца года:

Выберите один ответ:

- a. гармоническая
- b. хронологическая
- c. геометрическая
- d. арифметическая

Вопрос 51

Виды статистического наблюдения:

Выберите один или несколько ответов:

- a. систематизированное
- b. сплошное
- c. несплошное

Вопрос 52

Какая из нижеприведённых величин является относительной величиной структуры:

Выберите один ответ:

- a. производственные основные фонды в отчётном году в общей стоимости составляют 68 %
- b. величина основных фондов в отчётном году по сравнению с базисным увеличилась на 42 %
- c. в общей численности безработных молодежь составляет 42 %

Вопрос 53

По какому виду средних величин рассчитывают средний коэффициент роста:

Выберите один ответ:

- a. хронологическая
- b. геометрическая
- c. гармоническая
- d. арифметическая

Вопрос 54

Как называются в индексном анализе объединение разнородных элементов в совокупность:

Выберите один ответ:

- a. индексный комплекс
- b. агрегат
- c. агрегатный индексный комплекс
- d. модель индексного анализа

Вопрос 55

Как называется в индексном комплексе постоянная величина, связанная с индексированной:

Выберите один ответ:

- a. константа
- b. сравниваемая величина
- c. соизмеритель (весы)
- d. средняя величина

Вопрос 56

Какой используют способ отбора в выборочную совокупность, если отбор единиц из генеральной совокупности осуществляют через равные промежутки:

Выберите один ответ:

- a. собственно случайный
- b. типический
- c. механический
- d. серийный

Вопрос 57

С целью установления тенденции развития явления исследователем выделено определённое состояние его развития и выбран тип аналитической функции — гипербола. Какой способ обработки рядов динамики использован в данном случае:

Выберите один ответ:

- a. построение математических функций динамики
- b. выравнивание путём укрупнения интервалов
- c. аналитическое выравнивание
- d. метод скользящей средней

Вопрос 58

Какие выборки из перечисленных выборочных совокупностей считаются малыми по объёму единиц наблюдения:

Выберите один ответ:

- a. до 100
- b. до 50
- c. до 30
- d. до 70

Вопрос 59

К какому виду динамики принадлежат показатели поголовья скота на начало каждого месяца года:

Выберите один ответ:

- a. ряды средних
- b. моментные
- c. непрерывные
- d. интервальные

Вопрос 60

Что понимают под общей тенденцией динамики:

Выберите один ответ:

- a. тенденция в русле показателей динамики
- b. тенденция к росту уровня явления
- c. тенденция роста или снижения уровней ряда
- d. тенденция роста, стабильности или снижения уровня данного явления

Вопрос 61

Средняя ошибка выборки вычисляется с целью:

Выберите один ответ:

- a. определения среднего значения признака, который исследуется
- b. установление возможных границ отклонений средней генеральной от средней выборочной
- c. изучения вариации признака
- d. определения коэффициента роста

Вопрос 62

Критический момент переписи — это:

Выберите один ответ:

- a. время, в течение которого проводится перепись
- b. момент, по состоянию на который собирается информация о населении
- c. момент, когда проводится опрос жителей помещения

Вопрос 63

В статистике означает:

Выберите один ответ:

- a. дисперсию
- b. индивидуальный индекс
- c. размах вариации

Вопрос 64

Какая форма индекса будет использована в расчётах, если в распоряжении исследователя есть данные: 1) индивидуальные индексы объёма; 2) стоимость продукции в базисном году. Надо определить индекс физического объёма:

Выберите один ответ:

- a. агрегатный
- b. средний арифметический
- c. средний из индивидуальных
- d. средний гармонический

Вопрос 65

Группировочные признаки разделяются на:

Выберите один или несколько ответов:

- a. простые
- b. атрибутивные
- c. комбинированные
- d. количественные

Вопрос 66

Какой из ответов выходит за пределы дискретных рядов динамики:

Выберите один ответ:

- a. моментные ряды
- b. непрерывные ряды
- c. ряды средних
- d. интервальные ряды

Вопрос 67

Какая статистическая характеристика считается критерием при решении вопроса организации выборки

Выберите один ответ:

- a. средняя
- b. дисперсия
- c. ошибка выборки
- d. вероятность

Вопрос 68

Больницы РФ разделены по количеству больничных мест. Частотой считается:

Выберите один ответ:

- a. количество больниц
- b. количество больничных мест

Вопрос 69

Признаки, выражаемые целыми числами, между которыми не может быть никаких промежуточных значений, называются:

Выберите один ответ:

- a. непрерывными
- b. дискретными

Вопрос 70

Статистические ряды делят на два вида:

Выберите один или несколько ответов:

- a. ряды распределения
- b. кумулятивные ряды
- c. ряды динамики

Вопрос 71

Суть статистического наблюдения состоит:

Выберите один ответ:

- a. в статистической обработке статистических данных
- b. в исчислении обобщающих статистических показателей
- c. в планомерном научно-организованном отборе массовых данных о явлениях и процессах общественной жизни

Вопрос 72

Какой из ответов выходит за пределы типов динамики:

Выберите один ответ:

- a. темы роста уменьшаются
- b. абсолютные приросты увеличиваются
- c. темпы роста стабильные, темпы роста увеличиваются
- d. абсолютные приросты стабильны

Вопрос 73

Темпы динамики вычисляются как:

Выберите один ответ:

- a. отношение уровней ряда динамики
- b. разница между уровнями ряда динамики

Вопрос 74

Для проведения статистического наблюдения составляют:

Выберите один ответ:

- a. статистическую программу и формуляры
- b. статистическую программу и статистический план
- c. цель и план

Вопрос 75

Группировка – это:

Выберите один ответ:

- a. учёт первичных статистических материалов
- b. распределение единиц на однородные типичные группы
- c. приведение рядов динамики к одному основанию

Вопрос 76

Что представляет собой единица совокупности:

Выберите один ответ:

- a. варьирующие признаки массовых явлений и процессов
- b. отдельные первичные элементы или индивидуальные явления, составляющие статистическую совокупность
- c. вторичные признаки исследуемых явлений
- d. множество реально существующих во времени и пространстве материальных предметов

Вопрос 77

Единицею наблюдения в статистике называется:

Выберите один ответ:

- a. социально-экономическое явление или процесс, подлежащие статистическому наблюдению
- b. первичный элемент совокупности, от которой необходимо получить сведения в процессе наблюдения
- c. перепись, одноразовое наблюдение
- d. первичный элемент статистической совокупности, который является носителем признаков, подлежащих регистрации

Вопрос 78

К средним структурным величинам в статистике относят:

Выберите один или несколько ответов:

- a. мода
- b. медиана
- c. варианта

Вопрос 79

Задачи математической статистики:

Выберите один ответ:

- a. сбор, систематизация, обработка и анализ данных о явлениях общественной жизни
- b. установление законов распределения, оценка неизвестных параметров разных распределений, проверка статистических гипотез
- c. изучение количественных сторон массовых общественных явлений
- d. количественная оценка качественной стороны массовых общественных явлений

Вопрос 80

Сводкой статистического материала считается:

Выберите один ответ:

- a. разработка системы взаимосвязанных показателей для характеристики совокупности в целом и отдельных её частей
- b. расчленение совокупности на группы и подгруппы
- c. подведение итогов по совокупности в целом и в разрезе групп и подгрупп и изображение сгруппированных материалов в виде таблиц

#### ОПК-4 (ЗНАЕТ, УМЕЕТ)

##### Вопрос 81

Чтобы уменьшить среднюю ошибку выборки в два раза, объем случайной повторной выборки нужно:

Выберите один ответ:

- a. увеличить в два раза
- b. увеличить в четыре раза
- c. уменьшить в два раза
- d. уменьшить в четыре раза

##### Вопрос 82

Абсолютными статистическими показателями называются показатели, которые выражают:

Выберите один ответ:

- a. числовые соотношения, характерные для конкретных социальных явлений
- b. размеры, объёмы, уровни социальных явлений и процессов

##### Вопрос 83

Ряд динамики имеет два основных элемента:

Выберите один или несколько ответов:

- a. показатель времени
- b. уровень развития изучаемого явления
- c. показатель объёма

##### Вопрос 84

Проводится запись актов гражданского состояния. По величине охвата единиц совокупности наблюдение считается:

Выберите один ответ:

- a. монографическим
- b. выборочным
- c. сплошным
- d. обследованием основного массива

##### Вопрос 85

Что входит в систему научных статистических дисциплин:

Выберите один ответ:

- a. экономическая статистика, статистическое моделирование
- b. общая теория статистики, экономическая статистика, отраслевые статистики
- c. математическая статистика, общая теория статистики, экономическая статистика, отраслевые статистики, статистическое моделирование, статистическое прогнозирование

##### Вопрос 86

Элементы ряда распределения – это:

Выберите один или несколько ответов:

- a. частоты
- b. относительные величины
- c. варианты

##### Вопрос 87

Статистические графики подразделяются на:

Выберите один ответ:

- a. фигурные, радиальные, круговые
- b. диаграммы, картограммы и картодиаграммы
- c. линейные, столбиковые, полосовые

Вопрос 88

Какой способ отбора требует предварительной градации генеральной совокупности как качественно отличной группы:

Выберите один ответ:

- a. механический
- b. собственно случайный
- c. типический
- d. серийный

Вопрос 89

Как изменится средняя ошибка выборки при повторном отборе, если численность выборки увеличить в 4 раза:

Выберите один ответ:

- a. уменьшится в 4 раза
- b. увеличится в 4 раза
- c. не изменится
- d. уменьшится в 2 раза

Вопрос 90

Какие индексы отражают соотношение простых единичных показателей:

Выберите один ответ:

- a. общие
- b. агрегатные
- c. субиндексы
- d. индивидуальные

Вопрос 91

Каким способом можно построить индекс физического объёма:

Выберите один ответ:

- a. как групповой
- b. как агрегатные и как средний из индивидуальных
- c. как общий и как индивидуальный
- d. как общий

Вопрос 92

Средняя арифметическая, вычисленная для несгруппированных данных, по сравнению со средней, вычисленной для этих же данных, но представленных в виде дискретного ряда распределения, будет:

Выберите один ответ:

- a. больше
- b. меньше
- c. предугадать невозможно
- d. равна ей

Вопрос 93

По какому виду средних величин определяют среднегодовой уровень производства продукции, если известны ежегодные объёмы её производства за 6 лет:

Выберите один ответ:

- a. хронологическая
- b. гармоническая
- c. арифметическая
- d. геометрическая

Вопрос 94

Вариационным рядом распределения считается:

Выберите один ответ:

- a. группировка совокупности по количественным признакам
- b. группировка совокупности по атрибутивным признакам
- c. группировка по двум и более признакам

Вопрос 95

В общем индексе цен фиксируется (остаётся неизменным) показатель:

Выберите один ответ:

- a. качественный
- b. количественный

Вопрос 96

Какую форму индекса используют в анализе, если исходные данные несут информацию о стоимости продукции отчётного периода в базисных ценах:

Выберите один ответ:

- a. средняя арифметическая
- b. средняя арифметическая или средняя гармоническая
- c. любая форма средних
- d. средняя гармоническая

Вопрос 97

Какое из положений подходит к определению статистической методологии:

Выберите один ответ:

- a. совокупность статистических методов познания
- b. единство статистической теории и практики
- c. своеобразный метод познания
- d. изучение количественной стороны массовых явлений

Вопрос 98

Составленную, но не заполненную цифрами таблицу, называют:

Выберите один ответ:

- a. вариацией таблицы
- b. сказуемым таблицы
- c. макетом таблицы

Вопрос 99

Систематические ошибки делятся на:

Выберите один или несколько ответов:

- a. внешние
- b. преднамеренные
- c. непреднамеренные
- d. логические

Вопрос 100

С начала года инфляция ежемесячно росла на 8 %. Каким был уровень инфляции на 1 ноября:

Выберите один ответ:

- a. 80,0 %
- b. 99,9 %
- c. 88,0 %
- d. 115,9 %

Вопрос 101

Доходы государственного бюджета за два последних года выросли на 82 %. Темп роста доходов Государственного бюджета равен:

Выберите один ответ:

- a. 182 %
- b. 82 %

Вопрос 102

Периодическим наблюдением считается:

Выберите один ответ:

- a. учёт природного движения населения
- b. регистрация браков, разводов
- c. плановая ревизия деятельности учреждения

Вопрос 103

Различают два вида индексов:

Выберите один или несколько ответов:

- a. альтернативные
- b. индивидуальные
- c. общие

Вопрос 104

Определение математической статистики как научной дисциплины:

Выберите один ответ:

- a. отрасль математических знаний
- b. статистическая методология и математическая теория
- c. принципы статистической науки относительно разных сторон общественной жизни
- d. статистическая теория, методология и математическая теория

Вопрос 105

Дисперсия представляет собой:

Выберите один ответ:

- a. средний размер отклонений вариант
- b. средний квадрат этих отклонений

Вопрос 106

При механической выборке установлено, что в 50 партиях сыра среднее содержание влаги составило 74 %, при среднем квадратическом отклонении 1,5 %. Какие из нижеприведённых показателей нужно вычислить, чтобы установить границы влаги в сыре в генеральной совокупности:

Выберите один ответ:

- a. размах вариации
- b. коэффициент вариации
- c. предельную ошибку выборки
- d. дисперсию

Вопрос 107

Средние значения признака в двух совокупностях различны. Может ли быть вариация признака в этих совокупностях одинаковой:

Выберите один ответ:

- a. нет
- b. да

Вопрос 108

Как классифицируются индексы в зависимости от периода времени, взятого за основу сравнения:

Выберите один ответ:

- a. цепные
- b. периодические
- c. базисные
- d. базисные и цепные

Вопрос 109

Аналитическая функция индексов —

Выберите один ответ:

- a. связана с построением обобщающей характеристики динамики или пространственных сравнений
- b. обобщающий показатель, выражающий соотношение величин сложного экономического явления, состоящего из элементов непосредственно несуммируемых
- c. оценивает роль отдельных факторов, формирующих сложное экономическое явление
- d. направлена на изучение закономерностей динамики, взаимосвязей между показателями, структурных сдвигов

Вопрос 110

Дисперсия может быть вычислена:

Выберите один ответ:

- a. для количественного и альтернативного признаков
- b. только для количественного признака

Вопрос 111

Выработка одного рабочего в среднем увеличилась на 10 %, а численность этих работников уменьшилась на 10 %. Определить, как изменился объём произведённой продукции:

Выберите один ответ:

- a. увеличился на 18,2 %
- b. не изменился
- c. установить нельзя
- d. уменьшился на 1 %

Вопрос 112

Статистической группировкой называется:

Выберите один ответ:

- a. регистрация статистических данных по соответствующим признакам или особенностям
- b. объединение единиц совокупности в группы по однородным признакам
- c. характеристика единицы наблюдения с помощью системы статистических показателей

Вопрос 113

Какое из приведённых положений принадлежит к определению общей теории статистики:

Выберите один ответ:

- a. отрасль математических знаний
- b. область статистики, изучающая количественную сторону массовых явлений
- c. изучение общих правил и методов исследования массовых общественных явлений
- d. разрабатывает рациональные приёмы систематизации и обработки данных статистического наблюдения

Вопрос 114

Статистическое наблюдение осуществляется путём:

Выберите один или несколько ответов:

- a. представления отчётов о работе
- b. проведения специально организованного наблюдения
- c. исчисления обобщающих статистических показателей

Вопрос 115

Периодическим рядом динамики считается:

Выберите один ответ:

- a. структура совокупности по определённому признаку
- b. прибыль предприятия за каждый месяц года
- c. парк автомобилей на конец каждого года

Вопрос 116

Дать определение предмета математической статистики:

Выберите один ответ:

- a. количественные характеристики процессов и явлений общественной жизни
- b. общие особенности количественных отношений социально-экономических явлений
- c. формальная математическая сторона статистических методов исследования, нейтральная к специфической природе изучаемых объектов
- d. показатели, характеризующие массовые общественные явления

Вопрос 117

Источником данных о количестве продуктов, проданных на колхозном рынке, считается:

Выберите один ответ:

- a. специально организованное наблюдение
- b. отчётность

Вопрос 118

Вариантами называются:

Выберите один ответ:

- a. величины, которые показывают удельный вес единиц с определённым признаком в их общем количестве
- b. отдельные значения группировочного признака
- c. величины, которые показывают повторяемость признака

Вопрос 119

В чём сущность задания относительно приёмов обработки рядов динамики с целью выявления главной тенденции развития явления:

Выберите один ответ:

- a. построение математических функций динамики
- b. элиминирование действия случайных причин и установление характера действия основных причин, определяющих динамику явления
- c. элиминирование действия случайных, второстепенных причин, определяющих динамику явления
- d. установление характера действия основных причин, определяющих динамику явления

Вопрос 120

Статистика как наука появилась:

Выберите один ответ:

- a. в середине XIX в.
- b. в начале XV в.
- c. в конце XVII в.

**Лист внесения дополнений и изменений**  
**в рабочую программу учебной дисциплины**  
**«Математика и математическая статистика»**

(наименование дисциплины)  
на 2025 - 2026 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования»,

протокол № 9 от 14 апреля 2025г.

И.о. зав. кафедрой

К.П.Н.

ученая степень, ученое звание

  
подпись

/В.В. Соболева/

И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. П.8.1 представлен в следующей редакции:

б) дополнительная литература:

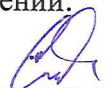
6. Растопчина, О. М. Высшая математика: учебное пособие / О. М. Растопчина. — 2-е изд. — Москва: Московский педагогический государственный университет, 2024. — 150 с. — ISBN 978-5-4263-0594-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145721.html>

7. Каталажнова И.Н. Линейная алгебра: учебно-методическое пособие / Каталажнова И.Н.. — Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2024. — 65 с. — ISBN 978-5-7765-1575-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140649.html>

Составители изменений и дополнений:

К.Т.Н., доцент

ученая степень, ученое звание

  
подпись

/ П.Н. Садчиков /

И.О. Фамилия

Председатель МКН «Ландшафтная архитектура», направленность (профиль) «Садово-парковое и ландшафтное строительство»

К.Б.Н., доцент

ученая степень, ученое звание

  
подпись

/С.Р. Кособокова/

И.О. Фамилия

« 14 » апреля 2025 г.