

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета землеустройства и кадастров

\_\_\_\_\_Харитонов А.А.  
24 июня 2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по дисциплине Б1.О.12 «Математика»**  
Направление подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры  
профили: «Землеустройство», «Кадастр недвижимости»

Квалификация выпускника - бакалавр

Факультет - Землеустройства и кадастров

Кафедра математики и физики

Разработчик рабочей программы:  
доцент, кандидат физико-математических наук, доцент \_\_\_\_\_ Гриднева И.В.

Воронеж – 2025 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.08.2020 года № 978.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры математики и физики (протокол №12 от 17.06.2025 г.).

**Заведующий кафедрой**



**Шишкина Л.А.**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета землеустройства и кадастров (протокол №10 от 23.06.2025 г.).

**Председатель методической комиссии**



**Викин С.С.**

**Рецензент рабочей программы** кандидат географических наук, начальник отдела землеустройства, мониторинга земель и кадастровой оценки недвижимости Управления Росреестра по Воронежской области Замятина Л.В.

## 1. Общая характеристика дисциплины

### 1.1. Цель дисциплины

Цель преподавания дисциплины - изложение математического аппарата, необходимого для анализа, моделирования и решения задач профессиональной деятельности, и привитие навыков его использования.

### 1.2. Задачи дисциплины

- сформировать целостное представление о математике, ее роли в современной системе знаний и мировой культуре и понимание необходимости математического образования в подготовке бакалавра;
- изучить основные понятия, используемые для описания важнейших математических моделей и математических методов;
- сформировать навыки применения математических методов для решения профессиональных задач.

### 1.3. Предмет дисциплины

Предмет дисциплины – основы теории линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа и теории вероятностей.

### 1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.О.12 «Математика» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования № 978 от 12.08.2020 г. по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры.

### 1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Физика, геодезия.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Компетенция |                                                                                                                                                           | Индикатор достижения компетенции |                                                                                                                                                     |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код         | Содержание                                                                                                                                                | Код                              | Содержание                                                                                                                                          |
| ОПК-1       | Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания. | 31                               | Знать: основные понятия и методы математики.                                                                                                        |
|             |                                                                                                                                                           | У1                               | Уметь: решать стандартные задачи в области землеустройства и кадастра на основе знаний математических методов.                                      |
|             |                                                                                                                                                           | Н1                               | Иметь навыки и (или) опыт деятельности: применения математического аппарата для обоснования проектных решений в области землеустройства и кадастра. |

**3. Объем дисциплины и виды работ****3.1. Очная форма обучения**

| Показатели                                                                        | Семестры |         | Всего            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|---------|------------------|
|                                                                                   | 1        | 2       |                  |
| Общая трудоёмкость, з.е./ч                                                        | 3 / 108  | 3 / 108 | 6 / 216          |
| Общая контактная работа, ч                                                        | 40,75    | 42,75   | 83,5             |
| Общая самостоятельная работа, ч                                                   | 67,25    | 65,25   | 132,5            |
| Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)                      | 40       | 42      | 82               |
| лекции                                                                            | 14       | 14      | 28               |
| лабораторные-всего                                                                | -        | -       | -                |
| в т.ч. практическая подготовка                                                    | -        | -       | -                |
| практические-всего                                                                | 26       | 28      | 54               |
| в т.ч. практическая подготовка                                                    | -        | -       | -                |
| индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта                      | -        | -       | -                |
| индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы                        | -        | -       | -                |
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч                          | 49,50    | 47,50   | 97               |
| Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч) | 0,75     | 0,75    | 1,5              |
| групповые консультации                                                            | 0,50     | 0,50    | 1                |
| курсовой проект                                                                   | -        | -       | -                |
| курсовая работа                                                                   | -        | -       | -                |
| зачет                                                                             | -        | -       | -                |
| зачет с оценкой                                                                   | -        | -       | -                |
| экзамен                                                                           | 0,25     | 0,25    | 0,5              |
| Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)                   | 17,75    | 17,75   | 35,5             |
| выполнение курсового проекта                                                      | -        | -       | -                |
| выполнение курсовой работы                                                        | -        | -       | -                |
| подготовка к зачету                                                               | -        | -       | -                |
| подготовка к зачету с оценкой                                                     | -        | -       | -                |
| подготовка к экзамену                                                             | 17,75    | 17,75   | 35,5             |
| Форма промежуточной аттестации                                                    | Экзамен  | Экзамен | Экзамен, экзамен |

### 3.2. Заочная форма обучения

| Показатели                                                                        | Курс             | Всего            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|
|                                                                                   | 1                |                  |
| Общая трудоёмкость, з.е./ч                                                        | 6 / 216          | 6 / 216          |
| Общая контактная работа, ч                                                        | 13               | 13               |
| Общая самостоятельная работа, ч                                                   | 203              | 203              |
| Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)                      | 12               | 12               |
| лекции                                                                            | 4                | 4                |
| лабораторные-всего                                                                | -                | -                |
| в т.ч. практическая подготовка                                                    | -                | -                |
| практические-всего                                                                | 8                | 8                |
| в т.ч. практическая подготовка                                                    | -                | -                |
| индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта                      | -                | -                |
| индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы                        | -                | -                |
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч                          | 167,5            | 167,5            |
| Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч) | 1                | 1                |
| групповые консультации                                                            | 0,5              | 0,5              |
| курсовой проект                                                                   | -                | -                |
| курсовая работа                                                                   | -                | -                |
| зачет                                                                             | -                | -                |
| зачет с оценкой                                                                   | -                | -                |
| экзамен                                                                           | 0,5              | 0,5              |
| Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)                   | 35,5             | 35,5             |
| выполнение курсового проекта                                                      | -                | -                |
| выполнение курсовой работы                                                        | -                | -                |
| подготовка к зачету                                                               | -                | -                |
| подготовка к зачету с оценкой                                                     | -                | -                |
| подготовка к экзамену                                                             | 35,5             | 35,5             |
| Форма промежуточной аттестации                                                    | Экзамен, экзамен | Экзамен, экзамен |

Примечание: заочная форма обучения реализуется на профиле «Землеустройство»

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

#### Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.

**Подраздел 1.1. Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений.** Матрицы и действия над ними. Определители второго, третьего  $n$ -го порядка,

их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Системы линейных алгебраических уравнений, их совместность, определенность. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера. Метод Гаусса и его использование для решения и исследования систем на совместность.

**Подраздел 1.2. Векторная алгебра.** Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Базис на плоскости и в пространстве. Проекция вектора на ось. Прямоугольная система координат. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов: их определения, основные свойства и приложения к решению физических и геометрических задач.

**Подраздел 1.3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.** Основные задачи аналитической геометрии на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три заданных точки. Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Полярная система координат. Кривые и поверхности второго порядка.

## **Раздел 2. Математический анализ.**

**Подраздел 2.1. Введение в анализ функций одной переменной.** Понятие функции одной переменной. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Предел последовательности и его свойства. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции. Свойства функций, непрерывных в точке. Классификация точек разрыва. Свойства функций непрерывных на отрезке. Непрерывность элементарных функций.

**Подраздел 2.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.** Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее геометрический и физический смыслы. Связь непрерывности и дифференцируемости функции. Производные основных элементарных функций, правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Понятие дифференциала, его использование при оценке погрешностей результатов вычислений. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Исследование функций на монотонность, экстремум, наибольшее и наименьшее значения на отрезке. Исследование графика функции на выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты графика. Общая схема исследования функций и построение их графиков.

**Подраздел 2.3. Функции нескольких переменных.** Определение функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные приращения, частные производные первого порядка, их геометрический смысл. Понятие частных производных высших порядков. Понятие полного дифференциала. Приложение дифференциала к оценке погрешностей при вычислениях. Производная по заданному направлению. Градиент. Связь этих понятий. Исследование функции двух независимых переменных на экстремум.

**Подраздел 2.4. Неопределенный и определенный интегралы.** Первообразная. Теорема о структуре первообразных. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов и основные методы интегрирования (методы разложения, замены переменной, интегрирования по частям). Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла, его геометрический, физический смыслы. Приложения определенного интеграла (вычисление площадей, объемов, пути, работы). Понятие несобственного интеграла первого рода.

**Подраздел 2.5. Дифференциальные уравнения.** Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и реше-

ния. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Общее, частное решения дифференциального уравнения. Задача Коши, теорема существования и единственности ее решения. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, основные понятия. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами, теорема о структуре его общего решения. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами, теорема о структуре его общего решения. Нахождение частного решения для различных стандартных правых частей.

### Раздел 3. Теория вероятностей.

**Подраздел 3.1. События и вероятность.** Предмет теории вероятностей. События. Классификация случайных событий. Определения вероятности. Свойства вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторные независимые испытания. Формулы Бернулли, Лапласа.

**Подраздел 3.2. Случайные величины. Законы распределения случайных величин.** Случайные величины и их классификация. Законы распределения случайных величин. Числовые характеристики случайных величин, их свойства. Нормальный закон распределения случайной величины. Равномерное, показательное распределение, функция надежности. Распределения  $\chi^2$ ,  $F$ ,  $T$  их связь с нормальным. Предельные теоремы теории вероятностей.

## 4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

### 4.2.1. Очная форма обучения

| Разделы, подразделы дисциплины                                                   | Контактная работа |    |           | СР        |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----|-----------|-----------|
|                                                                                  | Лекции            | ЛЗ | ПЗ        |           |
| <b>Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия</b>                      | <b>6</b>          | -  | <b>12</b> | <b>18</b> |
| Подраздел 1.1. Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений | 2                 | -  | 4         | 4         |
| Подраздел 1.2. Векторная алгебра                                                 | 2                 | -  | 4         | 6         |
| Подраздел 1.3. Аналитическая геометрия на плоскости и пространстве               | 2                 | -  | 4         | 8         |
| <b>Раздел 2. Математический анализ</b>                                           | <b>14</b>         | -  | <b>30</b> | <b>49</b> |
| Подраздел 2.1. Введение в анализ функций одной переменной                        | 2                 | -  | 4         | 10        |
| Подраздел 2.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной              | 4                 | -  | 8         | 9         |
| Подраздел 2.3. Функции нескольких переменных                                     | 2                 | -  | 4         | 8         |
| Подраздел 2.4. Неопределенный и определенный интегралы                           | 4                 | -  | 8         | 10        |
| Подраздел 2.5. Дифференциальные уравнения                                        | 2                 | -  | 6         | 12        |
| <b>Раздел 3. Теория вероятностей</b>                                             | <b>8</b>          | -  | <b>12</b> | <b>30</b> |

|                                                                           |           |          |           |           |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|
| Подраздел 3.1. События и вероятность                                      | 4         | -        | 6         | 16        |
| Подраздел 3.2. Случайные величины. Законы распределения случайных величин | 4         | -        | 6         | 14        |
| <b>Всего</b>                                                              | <b>28</b> | <b>-</b> | <b>54</b> | <b>97</b> |

#### 4.2.2. Заочная форма обучения

| Разделы, подразделы дисциплины                                                   | Контактная работа |          |          | СР           |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------|----------|--------------|
|                                                                                  | Лекции            | ЛЗ       | ПЗ       |              |
| <b>Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия</b>                      | -                 | -        | 2        | <b>36</b>    |
| Подраздел 1.1. Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений | -                 | -        | -        | 10           |
| Подраздел 1.2. Векторная алгебра                                                 | -                 | -        | 2        | 10           |
| Подраздел 1.3. Аналитическая геометрия на плоскости и пространстве               | -                 | -        | -        | 16           |
| <b>Раздел 2. Математический анализ</b>                                           | <b>4</b>          | -        | <b>4</b> | <b>87</b>    |
| Подраздел 2.1. Введение в анализ функций одной переменной                        | -                 | -        | -        | 21           |
| Подраздел 2.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной              | 2                 | -        | 2        | 12           |
| Подраздел 2.3. Функции нескольких переменных                                     | -                 | -        | 2        | 20           |
| Подраздел 2.4. Неопределенный и определенный интегралы                           | 2                 | -        | -        | 14           |
| Подраздел 2.5. Дифференциальные уравнения                                        | -                 | -        | -        | 20           |
| <b>Раздел 3. Теория вероятностей</b>                                             | -                 | -        | 2        | <b>44,5</b>  |
| Подраздел 3.1. События и вероятность                                             | -                 | -        | -        | 18           |
| Подраздел 3.2. Случайные величины. Законы распределения случайных величин        | -                 | -        | 2        | 26           |
| <b>Всего</b>                                                                     | <b>4</b>          | <b>-</b> | <b>8</b> | <b>167,5</b> |

Примечание: заочная форма обучения реализуется на профиле «Землеустройство»

### 4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

| № п/п | Тема самостоятельной работы                                                                                                                                                                                 | Учебно-методическое обеспечение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Объём, ч<br>форма обучения |         |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|
|       |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | очная                      | заочная |
| 1     | Матрицы и действия над ними. Определители, их свойства. Системы линейных алгебраических уравнений, их совместность, определенность. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера и методом Гаусса. | Данилов Ю. М. Математика [электронный ресурс]: Учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова, Н. В. Никонова, С. Н. Нуриева; Казанский национальный исследовательский технологический университет; Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022 - 496 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] — <URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=399360">https://znanium.com/catalog/document?id=399360</a> > . | 4                          | 10      |
| 2     | Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов, их свойства, приложения.                                                                           | Данилов Ю. М. Математика [электронный ресурс]: Учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова, Н. В. Никонова, С. Н. Нуриева; Казанский национальный исследовательский технологический университет; Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022 - 496 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] — <URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=399360">https://znanium.com/catalog/document?id=399360</a> > . | 6                          | 10      |
| 3     | Прямая на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.                                                                                                                                        | Данилов Ю. М. Математика [электронный ресурс]: Учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова, Н. В. Никонова, С. Н. Нуриева; Казанский национальный исследовательский технологический университет; Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022 - 496 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] — <URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=399360">https://znanium.com/catalog/document?id=399360</a> > . | -                          | 6       |

|                           |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |           |
|---------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| 4                         | Кривые второго порядка.      | Данилов Ю. М. Математика [электронный ресурс]: Учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова, Н. В. Никонова, С. Н. Нуриева; Казанский национальный исследовательский технологический университет; Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022 - 496 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] — <URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=399360">https://znanium.com/catalog/document?id=399360</a> > . | 4         | 6         |
| 5                         | Поверхности второго порядка. | Данилов Ю. М. Математика [электронный ресурс]: Учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова, Н. В. Никонова, С. Н. Нуриева; Казанский национальный исследовательский технологический университет; Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022 - 496 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] — <URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=399360">https://znanium.com/catalog/document?id=399360</a> > . | 4         | 4         |
| <b>Итого по разделу 1</b> |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>18</b> | <b>36</b> |

|   |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 6 | Основные элементарные функции, их свойства и графики.                                                                  | <p>Москалев П. В. Высшая математика для землеустройства и кадастров: учебное пособие для студентов, проходящих подготовку по направлению 21.03.02 "Землеустройство и кадастры" / П. В. Москалев, И. В. Гриднева; Воронежский государственный аграрный университет ; под ред. В. П. Шацкого - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2015 - 216 с. [ЦИТ 13227] [ПТ] — &lt;URL:<a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b1_07972.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b1_07972.pdf</a>&gt;.</p> <p>Данилов Ю. М. Математика [электронный ресурс]: Учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова, Н. В. Никонова, С. Н. Нуриева; Казанский национальный исследовательский технологический университет; Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022 - 496 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] — &lt;URL:<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=399360">https://znanium.com/catalog/document?id=399360</a>&gt; .</p> | 6 | 8 |
| 7 | Предел последовательности, предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах. | <p>Данилов Ю. М. Математика [электронный ресурс]: Учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова, Н. В. Никонова, С. Н. Нуриева; Казанский национальный исследовательский технологический университет; Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022 - 496 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] — &lt;URL:<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=399360">https://znanium.com/catalog/document?id=399360</a>&gt; .</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | - | 7 |

|    |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|
| 8  | Непрерывность функции одной переменной. Непрерывность сложной и обратной функций. Точки разрыва функций и их классификация | Данилов Ю. М. Математика [электронный ресурс]: Учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова, Н. В. Никонова, С. Н. Нуриева; Казанский национальный исследовательский технологический университет; Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022 - 496 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] — <URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=399360">https://znanium.com/catalog/document?id=399360</a> > . | 4 | 6  |
| 9  | Исследование функций одной переменной и построение их графиков.                                                            | Данилов Ю. М. Математика [электронный ресурс]: Учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова, Н. В. Никонова, С. Н. Нуриева; Казанский национальный исследовательский технологический университет; Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022 - 496 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] — <URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=399360">https://znanium.com/catalog/document?id=399360</a> > . | 9 | 12 |
| 10 | Исследование функции двух независимых переменных на экстремум.                                                             | Данилов Ю. М. Математика [электронный ресурс]: Учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова, Н. В. Никонова, С. Н. Нуриева; Казанский национальный исследовательский технологический университет; Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022 - 496 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] — <URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=399360">https://znanium.com/catalog/document?id=399360</a> > . | 6 | 10 |

|    |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| 11 | Понятие полного дифференциала. Производная по заданному направлению. Градиент. Связь этих понятий.                                 | Москалев П. В. Высшая математика для землеустройства и кадастров: учебное пособие для студентов, проходящих подготовку по направлению 21.03.02 "Землеустройство и кадастры" / П. В. Москалев, И. В. Гриднева; Воронежский государственный аграрный университет ; под ред. В. П. Шацкого - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2015 - 216 с. [ЦИТ 13227] [ПТ] — <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b1_07972.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b1_07972.pdf</a> >. С. 82 – 87. | 2  | 10 |
| 12 | Определенный интеграл, его основные свойства. Приложения определенного интеграла. Понятие о несобственных интегралах первого рода. | Данилов Ю. М. Математика [электронный ресурс]: Учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова, Н. В. Никонова, С. Н. Нуриева; Казанский национальный исследовательский технологический университет; Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022 - 496 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] — <URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=399360">https://znanium.com/catalog/document?id=399360</a> > .    | 10 | 14 |
| 13 | Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.                                                         | Данилов Ю. М. Математика [электронный ресурс]: Учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова, Н. В. Никонова, С. Н. Нуриева; Казанский национальный исследовательский технологический университет; Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022 - 496 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] — <URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=399360">https://znanium.com/catalog/document?id=399360</a> > .    | 4  | 8  |

|                           |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |           |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| 14                        | Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. | Данилов Ю. М. Математика [электронный ресурс]: Учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова, Н. В. Никонова, С. Н. Нуриева; Казанский национальный исследовательский технологический университет; Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022 - 496 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] — <URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=399360">https://znanium.com/catalog/document?id=399360</a> > .                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 8         | 12        |
| <b>Итого по разделу 2</b> |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>49</b> | <b>88</b> |
| 15                        | Случайные события. Вероятность. Основные теоремы теории вероятностей.             | 1. Гриднева И. В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для студентов очной формы обучения факультета землеустройства и кадастров по направлению подготовки 21.03.02 "Землеустройство и кадастры" / [И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, В. П. Шацкий]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2017 - 165 с. [ЦИТ 16574] [ПТ] — <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b135560.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b135560.pdf</a> >. С. 5 – 32.<br>2. Горлач Б. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / Б. А. Горлач - Санкт-Петербург: Лань, 2022 - 320 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] — <URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211082">https://e.lanbook.com/book/211082</a> > . | 16        | 18        |

|                           |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |              |
|---------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|
| 16                        | Основные законы распределения случайных величин. | <p>1. Гриднева И. В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для студентов очной формы обучения факультета землеустройства и кадастров по направлению подготовки 21.03.02 "Землеустройство и кадастры" / [И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, В. П. Шацкий]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2017 - 165 с. [ЦИТ 16574] [ПТ] — &lt;URL:<a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b135560.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b135560.pdf</a>&gt;. С. 35 – 76.</p> <p>2. Горлач Б. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / Б. А. Горлач - Санкт-Петербург: Лань, 2022 - 320 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] — &lt;URL:<a href="https://e.lanbook.com/book/211082">https://e.lanbook.com/book/211082</a>&gt;.</p> | 10        | 22           |
| 17                        | Предельные теоремы теории вероятностей.          | <p>1. Гриднева И. В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для студентов очной формы обучения факультета землеустройства и кадастров по направлению подготовки 21.03.02 "Землеустройство и кадастры" / [И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, В. П. Шацкий]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2017 - 165 с. [ЦИТ 16574] [ПТ] — &lt;URL:<a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b135560.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b135560.pdf</a>&gt;. С. 84 – 88.</p> <p>2. Горлач Б. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / Б. А. Горлач - Санкт-Петербург: Лань, 2022 - 320 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] — &lt;URL:<a href="https://e.lanbook.com/book/211082">https://e.lanbook.com/book/211082</a>&gt;.</p> | 4         | 4,5          |
| <b>Итого по разделу 3</b> |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>30</b> | <b>44,5</b>  |
| <b>Всего</b>              |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>97</b> | <b>167,5</b> |

Примечание: заочная форма обучения реализуется на профиле «Землеустройство»

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

### 5.1. Этапы формирования компетенций

| Подраздел дисциплины                                                             | Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------|
| Подраздел 1.1. Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений | ОПК-1       | З1                               |
|                                                                                  |             | У1                               |
| Подраздел 1.2. Векторная алгебра                                                 | ОПК-1       | З1                               |
|                                                                                  |             | У1                               |
| Подраздел 1.3. Аналитическая геометрия на плоскости и пространстве               | ОПК-1       | З1                               |
|                                                                                  |             | У1                               |
| Подраздел 2.1. Введение в анализ функций одной переменной                        | ОПК-1       | З1                               |
|                                                                                  |             | Н1                               |
| Подраздел 2.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной              | ОПК-1       | З1                               |
|                                                                                  |             | У1                               |
|                                                                                  |             | Н1                               |
| Подраздел 2.3. Функции нескольких переменных                                     | ОПК-1       | З1                               |
|                                                                                  |             | У1                               |
|                                                                                  |             | Н1                               |
| Подраздел 2.4. Неопределенный и определенный интегралы                           | ОПК-1       | З1                               |
|                                                                                  |             | У1                               |
|                                                                                  |             | Н1                               |
| Подраздел 2.5. Дифференциальные уравнения                                        | ОПК-1       | З1                               |
|                                                                                  |             | У1                               |
|                                                                                  |             | Н1                               |
| Подраздел 3.1. События и вероятность                                             | ОПК-1       | З1                               |
|                                                                                  |             | У1                               |
| Подраздел 3.2. Случайные величины. Законы распределения случайных величин        | ОПК-1       | З1                               |
|                                                                                  |             | У1                               |
|                                                                                  |             | Н1                               |

### 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

#### 5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

| Вид оценки                                 | Оценки              |                   |        |         |
|--------------------------------------------|---------------------|-------------------|--------|---------|
| Академическая оценка по 4-х балльной шкале | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |

#### 5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на экзамене, зачете с оценкой

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев |
|----------------------------------------|--------------------|
|----------------------------------------|--------------------|

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично, высокий                            | Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины                                                            |
| Хорошо, продвинутый                         | Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины                              |
| Удовлетворительно, пороговый                | Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя |
| Неудовлетворительно, компетенция не освоена | Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя                                                                                                                                    |

## Критерии оценки на зачете

Не предусмотрен.

## Критерии оценки при защите курсового проекта (работы)

Не предусмотрен

## Критерии оценки тестов

| Оценка, уровень достижения компетенций      | Описание критериев                                 |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Отлично, высокий                            | Содержание правильных ответов в тесте не менее 86% |
| Хорошо, продвинутый                         | Содержание правильных ответов в тесте не менее 71% |
| Удовлетворительно, пороговый                | Содержание правильных ответов в тесте не менее 51% |
| Неудовлетворительно, компетенция не освоена | Содержание правильных ответов в тесте менее 51%    |

## Критерии оценки контрольных (КР) и расчетно-графических работ (РГР)

Не предусмотрены.

## Критерии оценки устного опроса

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев |
|----------------------------------------|--------------------|
|----------------------------------------|--------------------|

|                                    |                                                                                                                                                 |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено, высокий                   | Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры |
| Зачтено, продвинутый               | Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе                                                   |
| Зачтено, пороговый                 | Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах                                                      |
| Не зачтено, компетенция не освоена | Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах                                                                     |

## Критерии оценки решения задач

| Оценка, уровень достижения компетенций | Описание критериев                                                                                                                                 |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено, высокий                       | Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.                                                  |
| Зачтено, продвинутый                   | Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.                                            |
| Зачтено, пороговый                     | Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.   |
| Не зачтено, компетенция не освоена     | Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя. |

## Критерии оценки рефератов

Не предусмотрен.

### 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

#### 5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

##### 5.3.1.1. Вопросы к экзамену

| № | Содержание                                                                                                                                                | Компетенция | ИДК |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|
|   | <b>1 семестр</b>                                                                                                                                          |             |     |
| 1 | Понятие матрицы. Действия над матрицами.                                                                                                                  | ОПК-1       | 31  |
| 2 | Определители 2-го, 3-го, n-го порядка и их свойства.                                                                                                      | ОПК-1       | 31  |
| 3 | Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью формул Крамера.                                                                                | ОПК-1       | 31  |
| 4 | Метод Гаусса, его использование для решения и исследования систем на совместность.                                                                        | ОПК-1       | 31  |
| 5 | Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортонормированному базису на плоскости и в пространстве. | ОПК-1       | 31  |
| 6 | Скалярное произведение векторов, свойства, приложения.                                                                                                    | ОПК-1       | 31  |
| 7 | Векторное произведение векторов, свойства, приложения.                                                                                                    | ОПК-1       | 31  |
| 8 | Смешанное произведение векторов, свойства, приложения.                                                                                                    | ОПК-1       | 31  |
| 9 | Основные задачи аналитической геометрии на плоскости.                                                                                                     | ОПК-1       | 31  |

|                  |                                                                                                                                             |       |    |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|
| 10               | Уравнения прямой на плоскости (прямая с угловым коэффициентом; прямая, проходящая через две заданные точки; прямая общего вида).            | ОПК-1 | 31 |
| 11               | Взаимное расположение двух прямых на плоскости.                                                                                             | ОПК-1 | 31 |
| 12               | Уравнение плоскости, его исследование.                                                                                                      | ОПК-1 | 31 |
| 13               | Взаимное расположение двух плоскостей.                                                                                                      | ОПК-1 | 31 |
| 14               | Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве.                                                                             | ОПК-1 | 31 |
| 15               | Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.                                                                                   | ОПК-1 | 31 |
| 15               | Понятие функции одной переменной. Основные элементарные функции.                                                                            | ОПК-1 | 31 |
| 17               | Предел последовательности и функции в точке. Основные теоремы о пределах.                                                                   | ОПК-1 | 31 |
| 18               | Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства.                                                                                | ОПК-1 | 31 |
| 19               | Понятие неопределенности. Первый и второй замечательные пределы.                                                                            | ОПК-1 | 31 |
| 20               | Различные определения непрерывности функции в точке.                                                                                        | ОПК-1 | 31 |
| 21               | Точки разрыва функций и их классификация.                                                                                                   | ОПК-1 | 31 |
| 22               | Определение производной, ее геометрический и физический смысл.                                                                              | ОПК-1 | 31 |
| 23               | Связь дифференцируемости и непрерывности функции.                                                                                           | ОПК-1 | 31 |
| 24               | Производные основных элементарных функций и правила дифференцирования.                                                                      | ОПК-1 | 31 |
| 25               | Производная сложной функции.                                                                                                                | ОПК-1 | 31 |
| 26               | Понятие дифференциала.                                                                                                                      | ОПК-1 | 31 |
| 27               | Производные и дифференциалы высших порядков.                                                                                                | ОПК-1 | 31 |
| 28               | Основные теоремы дифференциального исчисления.                                                                                              | ОПК-1 | 31 |
| 29               | Исследование функций на монотонность, экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.                                       | ОПК-1 | 31 |
| 30               | Исследование графика функции на выпуклость, вогнутость, точки перегиба.                                                                     | ОПК-1 | 31 |
| 31               | Асимптоты графика функции.                                                                                                                  | ОПК-1 | 31 |
| 32               | Общая схема исследования функции с целью построения ее графика.                                                                             | ОПК-1 | 31 |
| <b>2 семестр</b> |                                                                                                                                             |       |    |
| 1                | Понятие функции нескольких переменных, ее области определения, линий уровня, графика, предела, непрерывности.                               | ОПК-1 | 31 |
| 2                | Частные приращения, частные производные первого порядка, их геометрический смысл.                                                           | ОПК-1 | 31 |
| 3                | Производная по направлению и градиент.                                                                                                      | ОПК-1 | 31 |
| 4                | Понятие частных производных и полных дифференциалов высших порядков.                                                                        | ОПК-1 | 31 |
| 5                | Исследование функции двух независимых переменных на экстремум.                                                                              | ОПК-1 | 31 |
| 6                | Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. | ОПК-1 | 31 |
| 7                | Основные методы интегрирования: метод разложения, за-                                                                                       | ОПК-1 | 31 |

|    |                                                                                                                                                                             |       |    |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|
|    | мена переменной, интегрирование по частям.                                                                                                                                  |       |    |
| 8  | Определенный интеграл и его основные свойства.                                                                                                                              | ОПК-1 | 31 |
| 9  | Интегрирование заменой переменных и по частям в определенных интегралах.                                                                                                    | ОПК-1 | 31 |
| 10 | Геометрические приложения определенного интеграла.                                                                                                                          | ОПК-1 | 31 |
| 11 | Несобственные интегралы первого и второго рода.                                                                                                                             | ОПК-1 | 31 |
| 13 | Основные понятия о дифференциальных уравнениях первого порядка. Задача Коши, условия существования и единственности ее решения, геометрический смысл.                       | ОПК-1 | 31 |
| 14 | Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.                                                                                                    | ОПК-1 | 31 |
| 15 | Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.                                                                                                                      | ОПК-1 | 31 |
| 16 | Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.                                                                                                                        | ОПК-1 | 31 |
| 17 | Основные понятия о дифференциальных уравнениях второго порядка.                                                                                                             | ОПК-1 | 31 |
| 18 | Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.                                                                                                  | ОПК-1 | 31 |
| 19 | Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Отыскание общего решения в случае различных ситуаций для корней характеристического уравнения. | ОПК-1 | 31 |
| 20 | Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Отыскание частного и общего решений для различных стандартных правых частей.                 | ОПК-1 | 31 |
| 21 | События. Классификация случайных событий.                                                                                                                                   | ОПК-1 | 31 |
| 22 | Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.                                                                                                                 | ОПК-1 | 31 |
| 23 | Теоремы сложения вероятностей.                                                                                                                                              | ОПК-1 | 31 |
| 24 | Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.                                                                                                                       | ОПК-1 | 31 |
| 25 | Формула полной вероятности. Формула Байеса.                                                                                                                                 | ОПК-1 | 31 |
| 26 | Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.                                                                                                                          | ОПК-1 | 31 |
| 27 | Понятие случайной величины. Закон распределения вероятностей.                                                                                                               | ОПК-1 | 31 |
| 28 | Функция распределения вероятностей и ее свойства.                                                                                                                           | ОПК-1 | 31 |
| 29 | Плотность вероятности и ее свойства.                                                                                                                                        | ОПК-1 | 31 |
| 30 | Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания.                                                                                   | ОПК-1 | 31 |
| 31 | Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии.                                                                                                                | ОПК-1 | 31 |
| 32 | Числовые характеристики непрерывных случайных величин.                                                                                                                      | ОПК-1 | 31 |
| 33 | Равномерный закон распределения.                                                                                                                                            | ОПК-1 | 31 |
| 34 | Показательный закон распределения.                                                                                                                                          | ОПК-1 | 31 |
| 35 | Нормальный закон распределения.                                                                                                                                             | ОПК-1 | 31 |

### 5.3.1.2. Задачи к экзамену

| № | Содержание | Компетенция | ИДК |
|---|------------|-------------|-----|
|---|------------|-------------|-----|

|    | 1 семестр                                                                                                                                   |       |    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|
| 1  | Решить систему уравнений $\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x - y + z = 3 \\ 3x + y - z = 2 \end{cases}$ с помощью формул Крамера.                | ОПК-1 | У1 |
| 2  | Решить систему уравнений $\begin{cases} 2x - 2y + 4z = -5, \\ y - 2z = 4, \\ 2x - y + z = -1. \end{cases}$ с помощью формул Крамера.        | ОПК-1 | У1 |
| 3  | Решить систему уравнений методом Гаусса: $\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x - y + z = 3 \\ 3x + y - z = 2 \end{cases}$                          | ОПК-1 | У1 |
| 4  | Решить систему уравнений методом Гаусса: $\begin{cases} x + y + z = 1, \\ x + 2y = -1, \\ -3x + z = -2. \end{cases}$                        | ОПК-1 | У1 |
| 5  | Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}.$                                                | ОПК-1 | У1 |
| 6  | Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & 2 & -1 & 0 \\ 4 & 1 & 3 & 5 \\ 7 & 3 & 2 & 5 \\ 8 & 3 & 4 & 0 \end{vmatrix}.$                   | ОПК-1 | У1 |
| 7  | Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$ , $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ . Найти матрицу $C=A \cdot B$ | ОПК-1 | У1 |
| 8  | Найти расстояние от точки $A(0,3,-5)$ до плоскости $2x + 3y + 6z = 0$ .                                                                     | ОПК-1 | У1 |
| 9  | Вычислить скалярное произведение векторов $\vec{a} = (1; 0; 2)$ и $\vec{b} = (2; 3; -1)$ .                                                  | ОПК-1 | У1 |
| 10 | Вычислить векторное произведение векторов $\vec{a} = (8; 4; 1)$ и $\vec{b} = (2; -2; 1)$ .                                                  | ОПК-1 | У1 |
| 11 | Даны координаты вершин треугольника $A(-2;3)$ , $B(-8;-9)$ , $C(10;-5)$ . Составить уравнение медианы, проведенной из вершины $A$ .         | ОПК-1 | У1 |
| 12 | Найти угол $A$ в треугольнике с вершинами $A(-2,1)$ , $B(0,6)$ , $C(4,-1)$ .                                                                | ОПК-1 | У1 |
| 13 | Даны координаты вершины треугольника $A(6;2)$ , $B(-2;-8)$ , $C(-1;3)$ . Составить уравнение высоты, проведенной из вершины $C$ .           | ОПК-1 | У1 |
| 14 | Найти площадь треугольника с вершинами $A(2,-3,5)$ , $B(0,3,6)$ , $C(2,2,1)$ , используя векторное произведение.                            | ОПК-1 | У1 |
| 15 | Даны вершины треугольника $A(2;-1;2)$ , $B(2;1;-3)$ , $C(-1;0;2)$ . Найти угол при вершине $B$ .                                            | ОПК-1 | У1 |

|                  |                                                                                          |       |    |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|
| 16               | Найти предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{\sqrt{1 - 4x} - 3}$ .               | ОПК-1 | Н1 |
| 17               | Найти предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 2x - 1}{x^2 + 4x + 3}$ .              | ОПК-1 | Н1 |
| 18               | Найти предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2tg3x}{\sin 6x}$ .                            | ОПК-1 | Н1 |
| 19               | Найти предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+13} - 4}{x - 3}$ .                    | ОПК-1 | Н1 |
| 20               | Найти производную функции $y = \sqrt{\frac{3 - \sin^2 x}{1 - e^{tgx}}}$ .                | ОПК-1 | Н1 |
| 21               | Найти производную функции $y = \sin 6x \cdot \ln x^2$ .                                  | ОПК-1 | Н1 |
| 22               | Найти производную функции $y = \arctg \sqrt{7x}$ .                                       | ОПК-1 | Н1 |
| 23               | Найти производную функции $y = \cos^6 \ln 3x$ .                                          | ОПК-1 | Н1 |
| 24               | Найти производную функции $y = \left(4^{\arcsin 2x} + tg^3 x\right)^4$ .                 | ОПК-1 | Н1 |
| 25               | Найти производную функции $y = 4xe^{\frac{-(x+tgx)^2}{2}}$ .                             | ОПК-1 | Н1 |
| <b>2 семестр</b> |                                                                                          |       |    |
| 1                | Вычислить частные производные первого порядка от функции $z = \ln(\sin^2 x + tgy + 5)$ . | ОПК-1 | У1 |
| 2                | Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 + 5xy + 15y^2 - 5x + 4y + 2$ .                 | ОПК-1 | Н1 |
| 3                | Найти градиент функции $z = \sqrt{5x^2 + y^3 x^4}$ в точке $A(-1; 2)$ .                  | ОПК-1 | Н1 |
| 4                | Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 + xy + 0.5y^2 - 2x$ .                          | ОПК-1 | Н1 |
| 5                | Найти интеграл $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{1+5x^3}}$                                       | ОПК-1 | У1 |
| 6                | Найти интеграл $\int \frac{dx}{2x^2 - 5x + 6}$ .                                         | ОПК-1 | У1 |
| 7                | Найти интеграл $\int_0^4 \frac{dx}{3x+1}$ .                                              | ОПК-1 | У1 |
| 8                | Найти интеграл $\int \frac{xdx}{5x^2 + 4}$ .                                             | ОПК-1 | У1 |
| 9                | Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 2x - x^2$ ; $y = -x$ .              | ОПК-1 | Н1 |
| 10               | Решить дифференциальное уравнение $y' \cos x - y \sin x = 0$ .                           | ОПК-1 | Н1 |
| 11               | Решить дифференциальное уравнение $y' + xy = -x^3$ .                                     | ОПК-1 | Н1 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |     |     |   |   |     |     |     |     |     |       |    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----|-----|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-------|----|
| 12  | Решить дифференциальное уравнение $y'' + 6y' + 9y = 10\sin x$ .                                                                                                                                                                                                                                 | ОПК-1 | Н1  |     |   |   |     |     |     |     |     |       |    |
| 13  | Найти интеграл $\int (2x - 4)\sin 6x dx$ .                                                                                                                                                                                                                                                      | ОПК-1 | У1  |     |   |   |     |     |     |     |     |       |    |
| 14  | Решить дифференциальное уравнение $y'' + 2y' + 5y = 4e^{-x}$ .                                                                                                                                                                                                                                  | ОПК-1 | Н1  |     |   |   |     |     |     |     |     |       |    |
| 15  | По мнению экспертов, надежность предприятий $X$ и $Y$ равна соответственно 0,9 и 0,8. Предприятия $X$ и $Y$ функционируют независимо. Найти вероятность того, что оба предприятия не обанкротятся.                                                                                              | ОПК-1 | У1  |     |   |   |     |     |     |     |     |       |    |
| 16  | Земельные участки некоторого района проверяются тремя экспертами. Вероятности того, что они будут проверены первым экспертом 0,7, вторым 0,8, третьим 0,9. Найти вероятность того, что земельные участки будут оценены только одним экспертом?                                                  | ОПК-1 | У1  |     |   |   |     |     |     |     |     |       |    |
| 17  | С первой фирмы в магазин поступает 40% сельскохозяйственной продукции, а со второй - 60%. Среди продукции, изготовленной первой фирмой 2% брака, со второй - 3% брака. Найти вероятность того, что поступившая в магазин продукция является бракованной.                                        | ОПК-1 | У1  |     |   |   |     |     |     |     |     |       |    |
| 18  | В автохозяйстве имеются две автоцистерны. Вероятность технической исправности этих машин составляет соответственно, 0,9 и 0,8. Найти вероятность того, что в исправности находится только одна автоцистерна.                                                                                    | ОПК-1 | У1  |     |   |   |     |     |     |     |     |       |    |
| 19  | Контролер проверяет изделия на соответствие стандарту. Известно, что вероятность соответствия стандарту изделий равна 0,9. Какова вероятность того, что из трех проверенных изделий только одно будет стандартным?                                                                              | ОПК-1 | У1  |     |   |   |     |     |     |     |     |       |    |
| 20  | Производится 5 независимых испытаний, в каждом из которых событие $A$ происходит с вероятностью 0,8. Найти вероятность того, что событие $A$ произойдет ровно 3 раза.                                                                                                                           | ОПК-1 | У1  |     |   |   |     |     |     |     |     |       |    |
| 21  | Для дискретной случайной величины $X$ , заданной законом распределения, найти числовые характеристики $M(X)$ , $D(X)$ . <table><tr><td><math>X</math></td><td>8</td><td>4</td><td>6</td><td>5</td></tr><tr><td><math>p</math></td><td>0.1</td><td>0.3</td><td>0.2</td><td>0.4</td></tr></table> | $X$   | 8   | 4   | 6 | 5 | $p$ | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 0.4 | ОПК-1 | У1 |
| $X$ | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4     | 6   | 5   |   |   |     |     |     |     |     |       |    |
| $p$ | 0.1                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0.3   | 0.2 | 0.4 |   |   |     |     |     |     |     |       |    |
| 22  | Задана функция распределения непрерывной случайной величины $X$ . Найти: плотность вероятности $f(x)$ и вероятность попадания случайной величины $X$ в интервал $(1,5;4)$ . $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1, \\ x - 1, & 1 < x \leq 2, \\ 1, & x > 2. \end{cases}$                          | ОПК-1 | У1  |     |   |   |     |     |     |     |     |       |    |
| 23  | Найти математическое ожидание случайной величины, заданной функцией распределения $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ \frac{x^2}{9}, & \text{при } 0 \leq x \leq 3 \\ 1, & \text{при } x > 3. \end{cases}$                                                                          | ОПК-1 | У1  |     |   |   |     |     |     |     |     |       |    |
| 24  | Найти параметр $a$ и математическое ожидание случайной величины, для которой                                                                                                                                                                                                                    | ОПК-1 | У1  |     |   |   |     |     |     |     |     |       |    |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|
|    | $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ ax^2, & \text{при } 0 \leq x \leq 4 \\ 1, & \text{при } x > 4. \end{cases}$                                                                                                                                                                  |       |    |
| 25 | Цена деления шкалы измерительного прибора равна 0,2. Показания прибора округляют до ближайшего целого числа. Полагая, что при отсчете ошибка округления распределена по равномерному закону, найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.                              | ОПК-1 | У1 |
| 26 | Среднее время безотказной работы прибора равно 80 ч. Полагая, что время безотказной работы прибора имеет показательный закон распределения, найти функцию плотности и функцию распределения вероятностей.                                                                                    | ОПК-1 | У1 |
| 27 | Найти вероятность отклонения нормально распределенной случайной величины с параметрами $M(X) = -4$ , $D(X) = 4$ от математического ожидания на величину, не превышающую 5.                                                                                                                   | ОПК-1 | У1 |
| 28 | Случайная величина $X$ имеет функцию плотности распределения $f(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-1)^2}{8}}$ . Требуется построить график $f(x)$ и найти $M(X)$ , $D(X)$ .                                                                                                            | ОПК-1 | Н1 |
| 29 | Месячная норма выработки деталей рабочими одного из цехов крупного завода распределена по нормальному закону с математическим ожиданием 1700 деталей и стандартным отклонением 300 деталей. Какова вероятность того, что количество изготовленных деталей будет больше 1550, но меньше 1900? | ОПК-1 | Н1 |
| 30 | Найти плотность вероятности и диапазон изменения случайной величины $X$ , если математическое ожидание равно 3, а дисперсия равна 16.                                                                                                                                                        | ОПК-1 | Н1 |

**5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой**

Не предусмотрен.

**5.3.1.4. Вопросы к зачету**

Не предусмотрен.

**5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)**

Не предусмотрен.

**5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)**

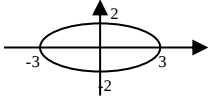
Не предусмотрен.

**5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля****5.3.2.1. Вопросы тестов**

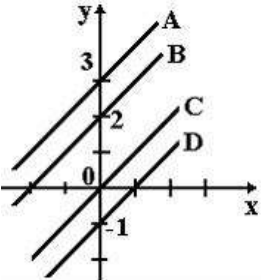
| № | Содержание | Компе- | ИДК |
|---|------------|--------|-----|
|---|------------|--------|-----|

|     |                                                                                                                                                                                                                                          | тенция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|     | <b>Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия</b>                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |             |
| 1.  | <p>Определитель <math>\begin{vmatrix} 1 &amp; -3 &amp; 0 \\ 0 &amp; 2 &amp; 5 \\ 0 &amp; 0 &amp; 2\alpha - 1 \end{vmatrix}</math> при <math>\alpha = 0</math> равен...</p>                                                               | <p>1) 0,5      3) 1<br/>2) 0      4) -2</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ОПК-1<br>У1 |
| 2.  | <p>Определитель <math>\begin{vmatrix} -2 &amp; 1 &amp; 1 \\ 3 &amp; 2 &amp; 1 \\ 0 &amp; 1 &amp; 0 \end{vmatrix}</math> равен...</p>                                                                                                     | <p>1) -1      3) 5<br/>2) 1      4) -5</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОПК-1<br>У1 |
| 3.  | <p>Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} -1 &amp; 1 \\ 0 &amp; 4 \end{pmatrix}</math>, <math>B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}</math>, тогда матрица <math>C = A \cdot B</math> имеет вид...</p>                                 | <p>1) <math>\begin{pmatrix} 1 \\ 8 \end{pmatrix}</math>,    2) <math>\begin{pmatrix} 0 \\ 8 \end{pmatrix}</math>,<br/>3) <math>\begin{pmatrix} 8 \\ 1 \end{pmatrix}</math>,    4) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 8 \end{pmatrix}</math></p>                                                                                      | ОПК-1<br>У1 |
| 4.  | <p>Длина вектора <math>\vec{a} = 3\vec{i} - 4\vec{j}</math> равна...</p>                                                                                                                                                                 | <p>1) -5      3) 25<br/>2) 14      4) 5</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ОПК-1<br>У1 |
| 5.  | <p>Установите соответствие между заданным вектором и соответствующим ему нормированным вектором: <math>\vec{a} = \{1; 0\}</math>, <math>\vec{b} = \{1; 1\}</math>, <math>\vec{c} = \{3; 4\}</math>, <math>\vec{d} = \{1; 2\}</math>.</p> | <p>A) <math>\{1; 0\}</math>, B) <math>\left\{ \frac{1}{\sqrt{2}}; \frac{1}{\sqrt{2}} \right\}</math>,<br/>C) <math>\left\{ \frac{3}{5}; \frac{4}{5} \right\}</math>, D) <math>\left\{ \frac{1}{\sqrt{5}}; \frac{2}{\sqrt{5}} \right\}</math>,<br/>E) <math>\left\{ \frac{1}{\sqrt{10}}; \frac{3}{\sqrt{10}} \right\}</math></p> | ОПК-1<br>У1 |
| 6.  | <p>Даны векторы <math>\vec{a} = (1; 0; 2)</math> и <math>\vec{b} = (2; 3; -1)</math>, тогда их скалярное произведение равно...</p>                                                                                                       | <p>1) 3      3) 0<br/>2) 5      4) 7</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ОПК-1<br>У1 |
| 7.  | <p>Даны векторы <math>\vec{a} = (8; 4; 1)</math> и <math>\vec{b} = (2; -2; 1)</math>, тогда их векторное произведение имеет вид...</p>                                                                                                   | <p>1) <math>16\vec{i} - 8\vec{j} + \vec{k}</math><br/>2) <math>-6\vec{i} + 6\vec{j} + 24\vec{k}</math><br/>3) <math>2\vec{i} - 6\vec{j} - 24\vec{k}</math><br/>4) <math>6\vec{i} - 6\vec{j} - 24\vec{k}</math></p>                                                                                                              | ОПК-1<br>У1 |
| 8.  | <p>При каких значениях <math>\alpha</math> и <math>\beta</math> векторное произведение векторов <math>\vec{a} = \{4; \alpha; 6\}</math> и <math>\vec{b} = \{2; 1; \beta\}</math> равно нулю?</p>                                         | <p>1) <math>\alpha = 2, \beta = 4</math><br/>2) <math>\alpha = 2, \beta = 1</math><br/>3) <math>\alpha = 2, \beta = 1/3</math><br/>4) <math>\alpha = 2, \beta = 3</math></p>                                                                                                                                                    | ОПК-1<br>У1 |
| 9.  | <p>Площадь треугольника <math>ABC</math>, где <math>A(1, 2)</math>, <math>B(4, 3)</math>, <math>C(-1, 2)</math> равна...</p>                                                                                                             | <p>1) 1      3) 8<br/>2) 10      4) -2</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОПК-1<br>У1 |
| 10. | <p>Решением системы линейных уравнений <math>\begin{cases} 2x - 7y = 1; \\ x - 4y = 2 \end{cases}</math> является</p>                                                                                                                    | <p>1) <math>x = -10, y = -3</math><br/>2) <math>x = 10, y = -3</math><br/>3) <math>x = -3, y = -10</math><br/>4) <math>x = -10, y = 3</math></p>                                                                                                                                                                                | ОПК-1<br>31 |

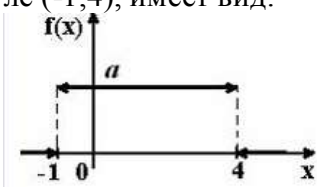
|     |                                                                                                                                                  |                                                                                           |       |    |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|
|     | ...                                                                                                                                              |                                                                                           |       |    |
| 11. | Как называются формулы вида $x_j = \frac{\Delta_j}{\Delta}$ , применяемые для решения систем линейных уравнений через определители?              | 1) Формулы треугольников<br>2) Формулы Крамера<br>3) Формулы Гаусса<br>4) Формулы Лапласа | ОПК-1 | 31 |
| 12. | Как называется система линейных уравнений, в которой все свободные члены равны нулю?                                                             | 1) Однородная<br>2) Определенная<br>3) Неоднородная<br>4) Классическая                    | ОПК-1 | 31 |
| 13. | Дана система линейных уравнений<br>$\begin{cases} x + 7y = 3; \\ -x + ay = 5. \end{cases}$ Система не имеет решений при $a = \dots$              | 1) -7<br>2) -1/7<br>3) 1/7<br>4) 7                                                        | ОПК-1 | У1 |
| 14. | Определитель основной матрицы системы линейных уравнений<br>$\begin{cases} -2y + 6 = 0; \\ -y - 2z + 3 = 0; \\ 2x + 4y = 1 \end{cases}$ равен... | 1) 10<br>2) 8<br>3) 76<br>4) 80                                                           | ОПК-1 | У1 |
| 15. | Даны точки $A(2; -1)$ , $B(10; 5)$ , $C(10; -1)$ . Установите соответствие между отрезком и его длиной<br>1. $ AC $<br>2. $ AB $<br>3. $ BC $    | A) 14<br>B) 10<br>C) 6<br>D) 8<br>E) 2                                                    | ОПК-1 | У1 |
| 16. | Нормальный вектор плоскости $6x - 7y - 10z - 2 = 0$ имеет координаты...                                                                          | 1) (6;-7;-10)<br>3) (6;-10;-2)<br>2) (-7;-10;-2)<br>4) (-6;7;10)                          | ОПК-1 | У1 |
| 17. | Расстояние от точки $A(0, 3, -5)$ до плоскости $2x + 3y + 6z = 0$ равно...                                                                       | 1) 21                      3) 21/49<br>2) 7                        4) 3                   | ОПК-1 | У1 |
| 18. | Среди прямых $l_1 : x + 3y - 5 = 0$ , $l_2 : 2x + 6y - 3 = 0$ , $l_3 : 2x - 6y - 3 = 0$ , $l_4 : -2x + 6y - 5 = 0$ параллельными являются..      | 1) $l_1$ и $l_2$ ,    2) $l_2$ и $l_3$ ,<br>3) $l_3$ и $l_4$ ,    4) $l_1$ и $l_3$        | ОПК-1 | У1 |
| 19. | Если уравнение гиперболы имеет вид $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$ , то длина ее                                                            | 1) 3                      3) 9<br>2) 16                    4) 4                           | ОПК-1 | У1 |

|                                        |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                     |       |       |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
|                                        | мнимой полуоси равна                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                     |       |       |
| 20.                                    | <p>Уравнение кривой, изображенной на рисунке</p>  <p>имеет вид...</p>                      | <p>1) <math>\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1</math></p> <p>2) <math>\frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{2} = 1</math></p> <p>3) <math>\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1</math></p> <p>4) <math>\frac{x^2}{2} - \frac{y^2}{3} = 1</math></p> | ОПК-1 | 31,У1 |
| 21.                                    | В пространстве имеется отрезок, соединяющий две точки с абсциссами разных знаков. Тогда этот отрезок обязательно пересекает...                                              | <p>1) плоскость <math>Oxy</math></p> <p>2) плоскость <math>Oyz</math></p> <p>3) ось абсцисс</p> <p>4) плоскость <math>Oxz</math></p>                                                                                                | ОПК-1 | У1    |
| 22.                                    | <p>Прямая <math>\frac{x-1}{a} = \frac{y+4}{2} = \frac{z}{3}</math> параллельна плоскости <math>x-3y+5z=0</math> при <math>a</math> равном....</p>                           | <p>1) 9                      3) -9</p> <p>2) 1                      4) -21</p>                                                                                                                                                      | ОПК-1 | У1    |
| <b>Раздел 2. Математический анализ</b> |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                     |       |       |
| 23.                                    | Какие из функций являются бесконечно малыми в точке $x_0 = 2$ ?                                                                                                             | <p>1) <math>\frac{x}{x-2}</math>,    2) <math>\frac{x-2}{x}</math>,</p> <p>3) <math>\cos(x-2)</math>, 4) <math>\sin(x-2)</math></p>                                                                                                 | ОПК-1 | Н1    |
| 24.                                    | Дана функция $y = \sqrt{x^2 + x - 6} + 5$ . Тогда ее областью значений является множество...                                                                                | <p>1) <math>[-5; +\infty)</math></p> <p>2) <math>(-\infty; -1] \cup [2; +\infty)</math></p> <p>3) <math>(\sqrt{6} + 5; +\infty)</math></p> <p>4) <math>[5; +\infty)</math></p>                                                      | ОПК-1 | Н1    |
| 25.                                    | Найти точку разрыва функции $y = \frac{x^2 - 1}{x + 2}$ .                                                                                                                   | <p>1) <math>x = -2</math>              3) <math>x = 0</math></p> <p>2) <math>x = 1</math>                4) <math>x = -1</math></p>                                                                                                 | ОПК-1 | Н1    |
| 26.                                    | Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{4x}$ равно...                                                                                                       | <p>1) 0              3) 1</p> <p>2) 1/4            4) 3/4</p>                                                                                                                                                                       | ОПК-1 | Н1    |
| 27.                                    | Значение предела $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$ равно...                                                                                                    | <p>1) 0              3) <math>\infty</math></p> <p>2) 4              4) 2</p>                                                                                                                                                       | ОПК-1 | Н1    |
| 28.                                    | Значение предела $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 4x + 3}{x^2 + x - 6}$ равно...                                                                                        | <p>1) 0,2            3) 0,3</p> <p>2) 0,4            4) 0,5</p>                                                                                                                                                                     | ОПК-1 | Н1    |
| 29.                                    | Найти предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 + 3x}{2x^2 + 8}$ .                                                                                                     | <p>1) 2              3) 0</p> <p>2) 1              4) <math>\infty</math></p>                                                                                                                                                       | ОПК-1 | Н1    |
| 30.                                    | <p>Установите соответствия между функциями и их производными</p> <p>1. <math>e^{3x}</math></p> <p>2. <math>y = \sin(5x+1)</math></p> <p>3. <math>y = \arctg(x^2)</math></p> | <p>1) <math>\frac{2x}{1+x^4}</math></p> <p>2) <math>5\cos(5x+1)</math></p> <p>3) <math>3e^{3x}</math></p>                                                                                                                           | ОПК-1 | Н1    |
| 31.                                    | Производная произведения                                                                                                                                                    | 1) $4x^3 \cos x$                                                                                                                                                                                                                    | ОПК-1 | Н1    |

|     |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                    |       |    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|
|     | $x^4 \sin x$ равна...                                                                                                                                                   | 2) $x^3(4\sin x + x\cos x)$<br>3) $x^3(\sin x + x\cos x)$<br>4) $x^3(4\sin x - x\cos x)$                                                           |       |    |
| 32. | Производная второго порядка функции $y = \ln 3x$ имеет вид...                                                                                                           | 1) $-\frac{1}{x^2}$ 3) $\frac{1}{x^2}$<br>2) $-\frac{1}{3x^2}$ 4) $\frac{3}{x}$                                                                    | ОПК-1 | Н1 |
| 33. | Закон движения материальной точки имеет вид $x(t) = 4 + 10t + e^{7-t}$ , где $x(t)$ – координата точки в момент времени $t$ . Тогда скорость точки при $t = 7$ равна... | 1) 11<br>2) 9<br>3) 13<br>4) 75                                                                                                                    | ОПК-1 | Н1 |
| 34. | Найти производную функции $y = x^3 \ln 3x$                                                                                                                              | 1) $3x^2 \ln 3x + x^2$ 2) $x^2$<br>3) $9x^2 \ln x + 3x^3$ 4) $3x^2$                                                                                | ОПК-1 | Н1 |
| 35. | Найти производную функции $y = e^{x^2+1}$                                                                                                                               | 1) $-2xe^{x^2+1}$ 2) $e^{x^2+1}$<br>3) $xe^{x^2+1}$ 4) $2xe^{x^2+1}$                                                                               | ОПК-1 | Н1 |
| 36. | Найти значение производной функции $y = 2x^3 + x^2 - 7$ в точке $x=1$ .                                                                                                 | 1) 8      3) 7<br>2) 9      4) 10                                                                                                                  | ОПК-1 | Н1 |
| 37. | Производная второго порядка функции $y = \sin 2x$ равна...                                                                                                              | 1) $-4\sin 2x$<br>2) $8\sin x$<br>3) $4\sin 2x$<br>4) $-8\sin x$                                                                                   | ОПК-1 | Н1 |
| 38. | Найти точку минимума функции $y = x^2 - 8x$                                                                                                                             | 1) $x=-4$ 3) $x=-3$<br>2) $x=3$ 4) $x=4$                                                                                                           | ОПК-1 | Н1 |
| 39. | Какой метод применяется для вычисления неопределенного интеграла $\int x \sin x dx$ ?                                                                                   | 1) Метод подстановки<br>2) Метод интегрирования по частям<br>3) Интегрирование рациональных дробей<br>4) Интегрирование тригонометрических функций | ОПК-1 | 31 |
| 40. | Найти частную производную второго порядка $z''_{xx}$ функции $z = x^2 + y^3$ равна...                                                                                   | 1) $4y^3$<br>2) $2xy^3 + 3x^2y^2$<br>3) 2<br>4) $2x$                                                                                               | ОПК-1 | У1 |
| 41. | Точкой экстремума функции $z = 9x^2 + y^2 + 18x - 4y + 7$ является точка...                                                                                             | 1) $M(2; -4)$<br>2) $M(1; -2)$<br>3) $M(-2; 4)$<br>4) $M(-1; 2)$                                                                                   | ОПК-1 | Н1 |
| 42. | Найти критическую точку функции $z = 2x^2 - 2xy + 3y^2 - 18x - 16y + 7$                                                                                                 | 1) $M(2; 5)$ 3) $M(3; 7)$<br>2) $M(3; 5)$ 4) $M(7; 5)$                                                                                             | ОПК-1 | У1 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                              |       |    |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|
| 43. | Частная производная функции $z = x^4 \cos^2 y$ по переменной $y$ в точке $M\left(1; \frac{\pi}{2}\right)$ равна...                                                                                                                    | 1) 0<br>2) 4<br>3) -1<br>4) 1                                                                                | ОПК-1 | У1 |
| 44. | Множество первообразных функций $f(x) = e^{3x}$ имеет вид...                                                                                                                                                                          | 1) $-\frac{1}{3}e^{3x} + C$<br>2) $e^{3x} + C$<br>3) $\frac{1}{3}e^{3x} + C$<br>4) $3e^{3x} + C$             | ОПК-1 | У1 |
| 45. | Неопределенный интеграл $\int \sin(5x+3)dx$ равен...                                                                                                                                                                                  | 1) $-\cos(5x+3) + C$<br>2) $-\cos(5x^2/2+3x) + C$<br>3) $-1/5\cos(5x+3) + C$<br>4) $-1/5\cos(5x^2/2+3x) + C$ | ОПК-1 | У1 |
| 46. | Вычислить определенный интеграл $\int_1^3 x^2 dx$ равен...                                                                                                                                                                            | 1) 11      3) 12<br>2) 9      4) 8                                                                           | ОПК-1 | У1 |
| 47. | Определенный интеграл $\int_1^e \frac{\ln^3 x}{x} dx$ равен...                                                                                                                                                                        | 1) 1      3) 1/3<br>2) 1/4      4) 4/3                                                                       | ОПК-1 | У1 |
| 48. | Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = x^2 + 2x$ , осью $Ox$ и прямой $x=3$                                                                                                                                     | 1) 12      3) 14<br>2) 15      4) 18                                                                         | ОПК-1 | Н1 |
| 49. | Дано дифференциальное уравнение $xy' = y$ при $y(1) = 1$ . Тогда интегральная кривая, которая определяет решение этого уравнения, имеет вид...<br> | 1) D      3)<br>C      2) A      4)<br>B                                                                     | ОПК-1 | Н1 |
| 50. | Как называется задача нахождения частных решений дифференциальных уравнений по начальным условиям??                                                                                                                                   | 1) Задача Бернулли<br>2) Задача Лейбница<br>3) Задача Лагранжа<br>4) Задача Коши                             | ОПК-1 | З1 |
| 51. | Если $y(x)$ – решение уравнения $y' = \frac{y}{x}$ , удовлетворяющее условию $y(1) = 1$ , тогда $y(2)$ равно...                                                                                                                       | 1) 2      3) 1<br>2) 5      4) 4                                                                             | ОПК-1 | Н1 |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                              |       |        |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|
| 52.                                  | Какое характеристическое уравнение соответствует линейному однородному дифференциальному уравнению $y'' + 5y' - 6y = 0$ ?                                                                                                              | 1) $\kappa^2 + 5\kappa + 4 = 0$<br>2) $\kappa^2 + 5\kappa - 6 = 0$<br>3) $\kappa^2 + 5\kappa = 0$<br>4) $\kappa^2 - 6 = 0$                                   | ОПК-1 | Н1     |
| 53.                                  | Как называется дифференциальное уравнение первого порядка $y' = y^2 \cdot \cos x$ ?                                                                                                                                                    | 1) Линейным дифференциальным уравнением<br>2) Однородным дифференциальным уравнением<br>3) Уравнением с разделяющимися переменными<br>4) Уравнением Бернулли | ОПК-1 | 31     |
| <b>Раздел 3. Теория вероятностей</b> |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                              |       |        |
| 54.                                  | Вероятность достоверного события равна...                                                                                                                                                                                              | 1) 1                      3) -1<br>2) 0,5                    4) 0                                                                                            | ОПК-1 | 31     |
| 55.                                  | Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель первого и второго стрелков равны 0,8 и 0,75 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна...                                          | 1) 0,40<br>2) 0,95<br>3) 0,55<br>4) 0,60                                                                                                                     | ОПК-1 | У1     |
| 56.                                  | Какими событиями являются события А – «герб на первой монете» и В – «цифра на второй монете» при подбрасывании двух монет?                                                                                                             | 1) совместными<br>2) зависимыми<br>3) несовместными<br>4) независимыми<br>5) противоположными                                                                | ОПК-1 | 31, У1 |
| 57.                                  | Найти вероятность того, что при подбрасывании игрального кубика выпадет четное число очков.                                                                                                                                            | 1) 1/6                      3) 1/3<br>2) 0,5                      4) 0,4                                                                                     | ОПК-1 | У1     |
| 58.                                  | Вероятность появления события А в 10 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,6. Тогда дисперсия числа появлений этого события равна...                                                                           | 1) 0,24<br>2) 2,4<br>3) 0,12<br>4) 1,2                                                                                                                       | ОПК-1 | У1     |
| 59.                                  | А, В, С – попарно независимые события. Их вероятности: $p(A) = 0,4$ ; $p(B) = 0,8$ ; $p(C) = 0,3$ . Укажите соответствие между событиями и их вероятностями:<br>1. $A \cdot B$ 2. $A \cdot C$ 3. $B \cdot C$<br>4. $A \cdot B \cdot C$ | 1) 0,24                      3) 0,32<br>2) 0,096                      4) 0,12                                                                                | ОПК-1 | У1     |
| 60.                                  | В первом ящике 7 красных и 11 синих шаров, во втором – 5 красных и 9 синих. Из произвольного ящика достают один шар. Вероятность того, что он синий, равна...                                                                          | 1) $\frac{11+9}{18+4}$ 3) $\frac{1}{2} \left( \frac{11}{18} + \frac{9}{14} \right)$<br>2) $\frac{11}{18} + \frac{9}{14}$ 4)                                  | ОПК-1 | У1     |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                  |       |     |   |     |     |                                  |       |     |     |                                        |       |    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----|---|-----|-----|----------------------------------|-------|-----|-----|----------------------------------------|-------|----|
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $\frac{11}{18} \cdot \frac{9}{14}$                                                                                                               |       |     |   |     |     |                                  |       |     |     |                                        |       |    |
| 61. | С первого станка на сборку поступает 40%, со второго 60% всех деталей. Среди деталей, поступивших с первого станка 1% бракованных, со второго 2% бракованных. Тогда вероятность того, что поступившая на сборку деталь бракованная, равна...                                                         | 1) 0,015<br>2) 0,016<br>3) 0,014<br>4) 0,03                                                                                                      | ОПК-1 | Н1  |   |     |     |                                  |       |     |     |                                        |       |    |
| 62. | По какой формуле вычисляется математическое ожидание дискретной случайной величины X, заданной рядом распределения?                                                                                                                                                                                  | 1) $M(X) = p_1 + p_2 + \dots p_n$<br>2) $M(X) = \sum_{i=1}^n x_i^2 p_i$<br>3) $M(X) = \sum_{i=1}^n x_i p_i$<br>4) $M(X) = x_1 + x_2 + \dots x_n$ | ОПК-1 | З1  |   |     |     |                                  |       |     |     |                                        |       |    |
| 63. | Пусть X дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:<br><table><tr><td>X</td><td>-1</td><td>3</td></tr><tr><td>p</td><td>0,4</td><td>0,6</td></tr></table> Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...                                             | X                                                                                                                                                | -1    | 3   | p | 0,4 | 0,6 | 1) 2,2<br>2) 2<br>3) 1,4<br>4) 1 | ОПК-1 | У1  |     |                                        |       |    |
| X   | -1                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3                                                                                                                                                |       |     |   |     |     |                                  |       |     |     |                                        |       |    |
| p   | 0,4                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,6                                                                                                                                              |       |     |   |     |     |                                  |       |     |     |                                        |       |    |
| 64. | Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:<br><table><tr><td>X</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>p</td><td>0,1</td><td>0,3</td><td>0,2</td><td>0,4</td></tr></table> Тогда математическое ожидание случайной величины $Y = 4X - 2$ равно... | X                                                                                                                                                | -2    | -1  | 0 | 3   | p   | 0,1                              | 0,3   | 0,2 | 0,4 | 1) -0,2<br>2) 0,3<br>3) -0,4<br>4) 0,8 | ОПК-1 | У1 |
| X   | -2                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -1                                                                                                                                               | 0     | 3   |   |     |     |                                  |       |     |     |                                        |       |    |
| p   | 0,1                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,3                                                                                                                                              | 0,2   | 0,4 |   |     |     |                                  |       |     |     |                                        |       |    |
| 65. | График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины X, распределенной равномерно в интервале (-1;4), имеет вид:<br><br>Тогда значение a равно...                                           | 1) 0,20<br>2) 1<br>3) 0,25<br>4) 0,33                                                                                                            | ОПК-1 | У1  |   |     |     |                                  |       |     |     |                                        |       |    |
| 66. | Непрерывная случайная величина X задана интегральной функцией распределения вероятностей F(x). Тогда значение C равно...                                                                                                                                                                             | 1) 1<br>2) 2<br>3) 3<br>4) 4                                                                                                                     | ОПК-1 | У1  |   |     |     |                                  |       |     |     |                                        |       |    |

|     |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                              |       |       |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
|     | $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2, \\ Cx - 4, & 2 < x \leq 2,5, \\ 1, & x > 2,5. \end{cases}$                                                                                                                                        |                                                                                                                                              |       |       |
| 67. | По какой формуле определяется плотность распределения $f(x)$ случайной величины $X$ , распределенной по показательному закону, при $x \geq 0$ ?                                                                                        | 1) $f(x) = 1 - \lambda e^{-\lambda x}$<br>2) $f(x) = 1 - e^{-\lambda x}$<br>3) $f(x) = e^{-\lambda x}$<br>4) $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$ | ОПК-1 | 31    |
| 68. | Непрерывная случайная величина $X$ задана плотностью распределения вероятностей<br>$f(x) = \frac{1}{5\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-4)^2}{50}}.$<br>Тогда дисперсия этой нормально распределенной случайной величины равна...               | 1) 12,5<br>2) 25<br>3) 4<br>4) 5                                                                                                             | ОПК-1 | 31,У1 |
| 69. | Непрерывная случайная величина $X$ задана плотностью распределения вероятностей<br>$f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-4)^2}{18}}.$<br>Тогда математическое ожидание этой нормально распределенной случайной величины равно... | 1) 18<br>2) 3<br>3) 9<br>4) 4                                                                                                                | ОПК-1 | 31,У1 |

### 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

| №  | Содержание                                                             | Компетенция | ИДК |
|----|------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|
| 1  | Определение матрицы.                                                   | ОПК-1       | 31  |
| 2  | Свойства определителей.                                                | ОПК-1       | 31  |
| 3  | Формулы Крамера.                                                       | ОПК-1       | 31  |
| 4  | Вектор. Операции над векторами в геометрической форме.                 | ОПК-1       | 31  |
| 5  | Скалярное произведение векторов.                                       | ОПК-1       | 31  |
| 6  | Векторное произведение векторов.                                       | ОПК-1       | 31  |
| 7  | Смешанное произведение векторов.                                       | ОПК-1       | 31  |
| 8  | Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.                 | ОПК-1       | 31  |
| 9  | Основные теоремы о пределах.                                           | ОПК-1       | 31  |
| 10 | Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства.           | ОПК-1       | 31  |
| 11 | Первый замечательный предел.                                           | ОПК-1       | 31  |
| 12 | Определение непрерывности функции в точке.                             | ОПК-1       | 31  |
| 13 | Точки разрыва функций и их классификация.                              | ОПК-1       | 31  |
| 14 | Определение производной, ее геометрический и физический смысл.         | ОПК-1       | 31  |
| 15 | Производные основных элементарных функций и правила дифференцирования. | ОПК-1       | 31  |
| 16 | Дифференциал функции.                                                  | ОПК-1       | 31  |
| 17 | Основные теоремы дифференциального исчисления.                         | ОПК-1       | 31  |

|    |                                                                                                                   |       |    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|
| 18 | Определение функции нескольких переменных                                                                         | ОПК-1 | 31 |
| 19 | Производная по направлению.                                                                                       | ОПК-1 | 31 |
| 20 | Градиент функции.                                                                                                 | ОПК-1 | 31 |
| 21 | Таблица основных неопределенных интегралов.                                                                       | ОПК-1 | 31 |
| 22 | Основные методы интегрирования.                                                                                   | ОПК-1 | 31 |
| 23 | Основные свойства определенного интеграла.                                                                        | ОПК-1 | 31 |
| 24 | Задача Коши, условия существования и единственности ее решения.                                                   | ОПК-1 | 31 |
| 25 | Понятие события, классификация событий.                                                                           | ОПК-1 | 31 |
| 26 | Классическое определение вероятности.                                                                             | ОПК-1 | 31 |
| 27 | Теоремы сложения вероятностей.                                                                                    | ОПК-1 | 31 |
| 28 | Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.                                                             | ОПК-1 | 31 |
| 29 | Формула полной вероятности.                                                                                       | ОПК-1 | 31 |
| 30 | Случайные величины дискретного и непрерывного типа.                                                               | ОПК-1 | 31 |
| 31 | Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. | ОПК-1 | 31 |
| 32 | Равномерный закон распределения                                                                                   | ОПК-1 | 31 |
| 33 | Нормальный закон распределения;                                                                                   | ОПК-1 | 31 |

### 5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

| № | Содержание                                                                                                                   | Компетенция | ИДК |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|
| 1 | Решить систему уравнений $\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x - y + z = 3 \\ 3x + y - z = 2 \end{cases}$ с помощью формул Крамера. | ОПК-1       | У1  |
| 2 | Найти угол А в треугольнике с вершинами А(-2,1), В(0,6), С(4,-1).                                                            | ОПК-1       | У1  |
| 3 | Решить систему уравнений методом Гаусса: $\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x - y + z = 3 \\ 3x + y - z = 2 \end{cases}$           | ОПК-1       | У1  |
| 4 | Найти производную функции $y = \left(4^{\arcsin 2x} + \operatorname{tg}^3 x\right)^4$ .                                      | ОПК-1       | У1  |
| 5 | Найти площадь треугольника с вершинами А(2,-3,5), В(0,3,6), С(2,2,1), используя векторное произведение.                      | ОПК-1       | У1  |
| 6 | Найти $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4x - 12}{\sqrt{1 - 4x} - 3}$ .                                                    | ОПК-1       | Н1  |
| 7 | Найти производную функции $y = 4xe^{-\frac{(x+\operatorname{tg} x)^2}{2}}$ .                                                 | ОПК-1       | Н1  |
| 8 | Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & 2 & -1 & 0 \\ 4 & 1 & 3 & 5 \\ 7 & 3 & 2 & 5 \\ 8 & 3 & 4 & 0 \end{vmatrix}$ .   | ОПК-1       | У1  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |     |     |   |   |     |     |     |     |     |       |    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----|-----|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-------|----|
| 9   | Найти производную функции $y = \sqrt{\frac{3 - \sin^2 x}{1 - e^{tgx}}}$ .                                                                                                                                                                                                  | ОПК-1 | Н1  |     |   |   |     |     |     |     |     |       |    |
| 10  | Найти предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{\sqrt{1 - 4x} - 3}$ .                                                                                                                                                                                                 | ОПК-1 | Н1  |     |   |   |     |     |     |     |     |       |    |
| 11  | Решить дифференциальное уравнение $y'' + 6y' + 9y = 10\sin x$ .                                                                                                                                                                                                            | ОПК-1 | Н1  |     |   |   |     |     |     |     |     |       |    |
| 12  | Найти интеграл $\int \frac{x dx}{(x - 2)(3x + 4)}$ .                                                                                                                                                                                                                       | ОПК-1 | У1  |     |   |   |     |     |     |     |     |       |    |
| 13  | Найти частные производные первого порядка от функции $z = \sin(\cos^3 x - tgy)$ .                                                                                                                                                                                          | ОПК-1 | У1  |     |   |   |     |     |     |     |     |       |    |
| 14  | В коробке 5 белых и 10 черных шаров. Наугад вынимается 3 шара. Какова вероятность того, что хотя бы один из них белый.                                                                                                                                                     | ОПК-1 | У1  |     |   |   |     |     |     |     |     |       |    |
| 15  | Найти параметр $a$ и математическое ожидание случайной величины, для которой $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ ax^2, & \text{при } 0 \leq x \leq 4 \\ 1, & \text{при } x > 4. \end{cases}$                                                                   | ОПК-1 | У1  |     |   |   |     |     |     |     |     |       |    |
| 16  | Непрерывная случайная величина $X$ равномерно распределена на отрезке $[3;8]$ . Составить функцию распределения вероятностей $F(x)$ и функцию плотности $f(x)$ .                                                                                                           | ОПК-1 | У1  |     |   |   |     |     |     |     |     |       |    |
| 17  | Найти математическое ожидание случайной величины, для которой $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ \frac{x^2}{16}, & \text{при } 0 \leq x \leq 4 \\ 1, & \text{при } x > 4. \end{cases}$                                                                        | ОПК-1 | У1  |     |   |   |     |     |     |     |     |       |    |
| 18  | Для дискретной случайной величины $X$ , заданной рядом <table border="1"><tr><td><math>X</math></td><td>8</td><td>4</td><td>6</td><td>5</td></tr><tr><td><math>P</math></td><td>0.1</td><td>0.3</td><td>0.2</td><td>0.4</td></tr></table> найти дисперсию двумя способами. | $X$   | 8   | 4   | 6 | 5 | $P$ | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 0.4 | ОПК-1 | У1 |
| $X$ | 8                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4     | 6   | 5   |   |   |     |     |     |     |     |       |    |
| $P$ | 0.1                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0.3   | 0.2 | 0.4 |   |   |     |     |     |     |     |       |    |
| 19  | Непрерывная случайная величина $X$ распределена по показательному закону с параметром $\lambda=7$ . Составить функцию распределения вероятностей $F(x)$ и функцию плотности $f(x)$ .                                                                                       | ОПК-1 | У1  |     |   |   |     |     |     |     |     |       |    |
| 20  | Случайная величина $X$ распределена по нормальному закону с параметрами $a=10$ и $\sigma=2$ . Найти диапазон изменения случайной величины.                                                                                                                                 | ОПК-1 | У1  |     |   |   |     |     |     |     |     |       |    |
| 21  | Найти параметр $a$ и $M(X)$ по известной плотности вероятности случайной величины $X$ :<br>$f(x) = \begin{cases} a(x^2 + 2x), & \text{если } 0 \leq x \leq 1; \\ 0, & \text{если } x \notin [0,1]. \end{cases}$                                                            | ОПК-1 | У1  |     |   |   |     |     |     |     |     |       |    |
| 22  | В первом ящике 2 белых и 8 черных шаров, во втором 3                                                                                                                                                                                                                       | ОПК-1 | У1  |     |   |   |     |     |     |     |     |       |    |

|    |                                                                                                                                                                            |       |    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|
|    | белых и 5 черных. Из каждого ящика вынули по шару. Какова вероятность, что вынули один белый и один черный.                                                                |       |    |
| 23 | Найти вероятность отклонения нормально распределенной случайной величины с параметрами $M(X) = -4$ , $D(X) = 4$ от математического ожидания на величину, не превышающую 5. | ОПК-1 | У1 |

#### 5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

Не предусмотрены.

#### 5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрена.

### 5.4. Система оценивания достижения компетенций

#### 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

| ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания. |                                                                                                                                                    |                                     |                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Индикаторы достижения компетенции ОПК-1                                                                                                                          |                                                                                                                                                    | Номера вопросов и задач             |                                                      |
| Код                                                                                                                                                              | Содержание                                                                                                                                         | вопросы к экзамену                  | задачи к экзамену                                    |
| З1                                                                                                                                                               | Знать: основные понятия и методы математики                                                                                                        | 1 семестр: 1-32;<br>2 семестр: 1-35 |                                                      |
| У1                                                                                                                                                               | Уметь: решать стандартные задачи в области землеустройства и кадастра на основе знаний математических методов.                                     |                                     | 1 семестр: 1-15;<br>2 семестр: 1; 5-8;<br>13; 15-27  |
| Н1                                                                                                                                                               | Иметь навыки и (или) опыт деятельности: применения математического аппарата для обоснования проектных решений в области землеустройства и кадастра |                                     | 1 семестр: 16-25;<br>2 семестр: 2-4; 9-12; 14; 28-30 |

#### 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

| ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания. |                                             |                                                |                        |                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| Индикаторы достижения компетенции ОПК-1                                                                                                                          |                                             | Номера вопросов и задач                        |                        |                                      |
| Код                                                                                                                                                              | Содержание                                  | вопросы тестов                                 | вопросы устного опроса | задачи для проверки умений и навыков |
| З1                                                                                                                                                               | Знать: основные понятия и методы математики | 10-12; 20; 39;<br>50; 53; 54;<br>56; 62; 67-69 | 1-33                   |                                      |
| У1                                                                                                                                                               | Уметь: решать стандартные задачи в об-      | 1-9; 13-22;                                    |                        | 1-5; 8;                              |

|    |                                                                                                                                                    |                             |  |           |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--|-----------|
|    | ласти землеустройства и кадастра на основе знаний математических методов.                                                                          | 40; 42-47; 55-60; 63-66     |  | 12-23     |
| Н1 | Иметь навыки и (или) опыт деятельности: применения математического аппарата для обоснования проектных решений в области землеустройства и кадастра | 23-38; 41; 48-49; 51-52; 61 |  | 6-7; 9-11 |

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

| № п/п | Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Тип издания | Вид учебной литературы |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------|
| 1     | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |                        |
| 1     | Владимирский Б. М. Математика. Общий курс [Электронный ресурс] / Б. М. Владимирский, А. Б. Горстко, Я. М. Ерусалимский - Санкт-Петербург: Лань, 2022 - 960 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] — <URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210206">https://e.lanbook.com/book/210206</a> > .                                                                                                                                                                                                                                                                    | Учебное     | Основное               |
| 2     | Горлач Б. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / Б. А. Горлач - Санкт-Петербург: Лань, 2022 - 320 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] — <URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211082">https://e.lanbook.com/book/211082</a> > .                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Учебное     | Основное               |
| 3     | Гриднева И. В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для студентов очной формы обучения факультета землеустройства и кадастров по направлению подготовки 21.03.02 "Землеустройство и кадастры" / [И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, В. П. Шацкий]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2017 - 165 с. [ЦИТ 16574] [ПТ] — <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b135560.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b135560.pdf</a> > . | Учебное     | Основное               |
| 4     | Данилов Ю. М. Математика [электронный ресурс]: Учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова, Н. В. Никонова, С. Н. Нуриева; Казанский национальный исследовательский технологический университет; Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022 - 496 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] — <URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=399360">https://znanium.com/catalog/document?id=399360</a> > .                            | Учебное     | Основное               |
| 5     | Москалев П. В. Высшая математика для землеустройства и кадастров: учебное пособие для студентов, проходящих подготовку по направлению 21.03.02 "Землеустройство и кадастры" / П. В. Москалев, И. В. Гриднева; Воронежский государственный аграрный университет ; под ред. В. П. Шацкого - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2015 - 216 с. [ЦИТ 13227] [ПТ] — <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b107972.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b107972.pdf</a> > .                                      | Учебное     | Основное               |

| № п/п | Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Тип издания   | Вид учебной литературы |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|
| 1     | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                        |
| 6     | Шипачев В. С. Высшая математика [электронный ресурс]: Учебник / В. С. Шипачев - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023 - 479 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] — <URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=416006">https://znanium.com/catalog/document?id=416006</a> > .                                                                                                                                                                                                                                      | Учебное       | Основное               |
| 7     | Ячменев Л. Т. Высшая математика [электронный ресурс]: Учебник / Л. Т. Ячменев - Москва: Издательский Центр РИОР, 2020 - 752 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] — <URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=355350">https://znanium.com/catalog/document?id=355350</a> > .                                                                                                                                                                                                                                                      | Учебное       | Основное               |
| 8     | Математика [Электронный ресурс]: методические указания по изучению дисциплины и самостоятельной работы обучающихся по направлениям: 21.03.02 Землеустройство и кадастры, 20.03.02 Природообустройство и водопользование / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, В. П. Шацкий] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ] — <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150886.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150886.pdf</a> >. | Методическое  | -                      |
| 9     | Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Периодическое | -                      |
| 10    | Землеустройство, кадастр и мониторинг земель: научно-практический ежемесячный журнал / учредитель : Академия общественно-экономических наук - Москва: Просвещение, 2005-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Периодическое | -                      |

## 6.2. Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

| № | Название                    | Размещение                                                              |
|---|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Лань                        | <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>               |
| 2 | ZNANIUM.COM                 | <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>                   |
| 3 | ЮРАЙТ                       | <a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a> |
| 4 | IPRbooks                    | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>     |
| 5 | E-library                   | <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>                 |
| 6 | Электронная библиотека ВГАУ | <a href="http://library.vsau.ru/">http://library.vsau.ru/</a>           |

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

| № | Название                                                     | Размещение                                            |
|---|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1 | Единая межведомственная информационно-статистическая система | <a href="https://fedstat.ru/">https://fedstat.ru/</a> |
| 2 | Аграрная российская информационная система.                  | <a href="http://www.aris.ru/">http://www.aris.ru/</a> |

|   |                                                                     |                                                           |
|---|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 3 | Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям | <a href="http://agris.fao.org/">http://agris.fao.org/</a> |
|---|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

### 6.2.3. Сайты и информационные порталы

| № | Название                              | Размещение                                                                    |
|---|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Все ГОСТы                             | <a href="http://vsegost.com/">http://vsegost.com/</a>                         |
| 2 | Российское хозяйство. Сельхозтехника. | <a href="http://rushoz.ru/selhoztehnika/">http://rushoz.ru/selhoztehnika/</a> |

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

#### 7.1.1. Для контактной работы

| Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения                                                                                                                                                                                                         | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебные аудитории для проведения учебных занятий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Комплект учебной мебели, презентационный комплекс, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: доска магнитная, лабораторное оборудование: линейка Дробышева, планиметр, курвиметр                                                                                                                                                                                                                                                                               | 394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81 д, корп. 1. Здание учебного корпуса № 16, ауд. 217, 222, 225                                                                                                                                       |
| Комплект учебной мебели, ЖК телевизор, маркерная доска, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice | 394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81 д, корп. 1. Здание учебного корпуса № 16, ауд. 227, 228                                                                                                                                            |
| Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: геодезические приборы (теодолит, нивелир, электронный тахеометр, электронный нивелир, лазерный дальномер, спутниковая аппаратура, радиосистема), лабораторное оборудование: штативы, рейка нивелира                                                                                                                                                                                         | 394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81 д, корп. 1. Здание учебного корпуса № 16, ауд. 120                                                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| лирная, лента землемерная, башмак нивелирный, линейка Дробышева, планиметры                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                       |
| Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: линейка Дробышева, планиметр, курвиметр                                                                                                                                                                                                                                                                | 394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81 д, корп. 1. Здание учебного корпуса № 16, ауд. 120, 210, 223, 224, 226, 229, 230, 232     |
| Комплект учебной мебели, доска                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13 а. Здание Экспоцентра (корпус № 7), ауд. 217, 219                                         |
| Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13. Здание учебного корпуса агроинженерного факультета (корпус № 3), ауд. 313, 314, 318, 323 |
| Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13. Здание учебного корпуса агроинженерного факультета (корпус № 3), ауд. 321                |

#### 7.1.2. Для самостоятельной работы

| Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения                                                                                                                                               | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Помещение для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13. Здание учебного корпуса агроинженерного факультета (корпус № 3), ауд. 321                                                                                                                         |
| Комплект учебной мебели, ЖК телевизор,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| маркерная доска, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice | 394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81 д, корп. 1. Здание учебного корпуса № 16, ауд. 227, 228 (с 16 до 20 ч.). |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 7.2. Программное обеспечение

### 7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

| № | Название                                                     | Размещение               |
|---|--------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1 | Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС               | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 2 | Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 3 | Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader    | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 4 | Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge   | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 5 | Антивирусная программа DrWeb ES                              | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 6 | Программа-архиватор 7-Zip                                    | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 7 | Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic                | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 8 | Платформа онлайн-обучения eLearning server                   | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 9 | Система компьютерного тестирования AST Test                  | ПК в локальной сети ВГАУ |

### 7.2.2. Специализированное программное обеспечение

| № | Название                                         | Размещение               |
|---|--------------------------------------------------|--------------------------|
| 1 | Система компьютерной алгебры Mathcad             | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 2 | Пакет статистической обработки данных Statistica | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 3 | Система компьютерной алгебры Maxima              | ПК ауд. 116, 120 (К1)    |

## 8. Междисциплинарные связи

| Дисциплина, с которой необходимо согласование | Кафедра, на которой преподается дисциплина | ФИО заведующего кафедрой |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|
| Геодезия                                      | Геодезия                                   | Куликова Е.В.            |
| Физика                                        | Математики и физики                        | Шишкина Л.А.             |

**Приложение 1**

Лист периодических проверок рабочей программы  
и информация о внесенных изменениях

| Должностное лицо,<br>проводившее про-<br>верку: Ф.И.О.,<br>должность | Дата                                    | Потребность<br>в корректировке<br>указанием соответ-<br>ствующих разделов<br>рабочей программы | Информация о внесенных<br>изменениях |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Зав. кафедрой<br>Шишкина Л.А.                                        | Протокол<br>№ 10 от<br>02.06.2026<br>г. | Нет<br>Рабочая программа<br>актуализирована<br>для 2026-2027<br>учебного года                  | нет                                  |