

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Кафедра прикладной информатики, статистики и математики

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся при освоении
ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО

по дисциплине
«Математика и математическая статистика»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
35.03.04 Цифровая Агрономия

Направленность (профиль) образовательной программы
Агрономия
Защита растений

Очная, заочная формы обучения

Санкт-Петербург
2025

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий. ИОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии З-ИОПК-1.1 знать: основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимые для решения типовых задач в области агрономии У-ИОПК-1.1 уметь: использовать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимые для решения типовых задач в области агрономии В-ИОПК-1.1 владеть: основными законами математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимыми для решения типовых задач в области агрономии ИОПК-1.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии З-ИОПК-1.2 знать: методы использования информационно-коммуникационных технологий при решении типовых задач в области агрономии У-ИОПК-1.2 уметь: использовать информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии В-ИОПК-1.2 владеть: методами использования	1. Линейная и векторная алгебра 2. Аналитическая геометрия 3. Введение в анализ 4. дифференциальное исчисление функции одной переменной 4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных 5. Комплексные числа 6. Интегральное исчисление 7. Дифференциальные уравнения 8. Элементы комбинаторики 9. Теория вероятностей 10. Математическая статистика	Контрольная работа Самостоятельная работа Тест

	информационно-коммуникационных технологий при решении типовых задач в области агрономии		
--	---	--	--

2. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 2

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Контрольная работа	Средство для проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Вариант контрольного задания
2	Самостоятельная работа	Средство для проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Вариант задания
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

3. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 3

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.					
ИОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии					
З-ИОПК-1.1 знать: основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимые для решения типовых задач в области агрономии	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущены негрубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено неточности.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	контрольная работа самостоятельная работа тест
У-ИОПК-1.1 уметь: использовать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимые для решения типовых задач в области агрономии	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи, выполнены все задания в полном объеме.	контрольная работа самостоятельная работа тест
В-ИОПК-1.1 владеть: основными законами математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимыми для решения типовых задач в области агрономии	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении задач без ошибок и недочетов	контрольная работа самостоятельная работа тест

ИОПК-1.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии					
З-ИОПК-1.2 знать: методы использования информационно-коммуникационных технологий при решении типовых задач в области агрономии	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущены негрубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, могут быть допущены недочеты.	Уровень знаний в объеме, соответствующем Программе подготовки, без ошибок.	контрольная, работа самостоятельная работа тест
У-ИОПК-1.2 уметь: использовать информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все умения, решены все задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все умения, решены все задачи. Выполнены все задания в полном объеме	контрольная, работа самостоятельная работа тест
В-ИОПК-1.2 владеть: методами использования информационно-коммуникационных технологий, при решении типовых задач в области агрономии	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы навыки при решении задач без ошибок и недочетов	контрольная, работа самостоятельная работа тест

4. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.1. Варианты контрольных работ

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

Раздел 1. Линейная и векторная алгебра

Раздел 2. Аналитическая геометрия

Контрольная работа № 1

В контрольной работе рассмотрены 5 тем:

- I. Линейная алгебра.
- II. Прямая на плоскости.
- III. Кривые 2 порядка,
- IV. Векторы
- V. Прямая и плоскость в пространстве.

✓ Пример варианта контрольной работы.

КР № 1. В. 0.

1. Решить систему линейных уравнений
$$\begin{cases} x - y - 2z = -4 \\ x + y - 2z = -2 \\ 2x - 3y + z = 1 \end{cases}$$
 методом Крамера.

2. Дано уравнение прямой $l: \frac{x}{4} + \frac{y}{3} = 1$. Написать уравнения прямой l_2 , параллельной прямой l и проходящей через точку $A(2;5)$. Проверить по чертежу.

3. Построить окружность $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 3 = 0$ (или написать уравнение окружности, изображенной на чертеже). Выписать координаты её центра и радиус. Построить окружность, симметричную данной относительно оси OX и написать её уравнение.

4. Даны координаты точек: $A(1;2;3)$; $B(-2;-1;4)$; $C(2;-2;5)$; $D(3;1;2)$.

Найти:

- Направляющие косинусы вектора $\overline{AB}$.
- Скалярное и векторное произведение векторов $\overline{AB}$ и $\overline{AC}$
- Проверить, принадлежат ли эти точки одной плоскости?

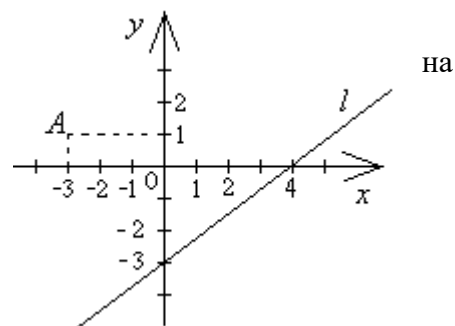
5. Даны уравнения прямой и плоскости: $\frac{x-3}{2} = \frac{y+4}{7} = \frac{z+1}{-2}$; $2x - 3y + 5z - 7 = 0$. Написать

уравнение плоскости, проходящей через точку $A(3;2;1)$ и перпендикулярной данной прямой.

✓ Примеры заданий, использованных в контрольной работе

I I. Прямая на плоскости.

Прямая l задана общим уравнением, уравнением в отрезках координатных осей или изображена на чертеже.

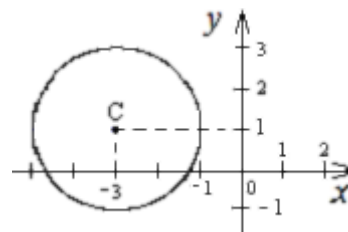


- а) Написать уравнение прямой l в виде уравнения с угловым коэффициентом.
 б) Написать уравнения прямых, параллельной данной прямой и перпендикулярной данной и проходящих через заданную точку A . Проверить по чертежу.

III. Кривые 2 порядка.

- а) Построить окружность, если
- дано уравнение окружности
 - заданы координаты центра окружности и её радиус.

Или написать уравнение окружности, если окружность изображена на чертеже, найти координаты её центра и радиус.



- б) Построить окружность, симметричную данной относительно оси OX , OY или относительно начала координат. Написать уравнение этой окружности.

IV. Векторы.

- а) вычислить линейную комбинацию векторов $\vec{d} = 3\vec{a} - \vec{b} + \frac{1}{3}\vec{c}$ и проверить по чертежу
- б) модуль вектора
- вычислить длину вектора
 - найти периметр треугольника (квадрата, прямоугольника и пр.)
 - Доказать, что заданные 4 точки образуют параллелограмм.
- в) коллинеарность векторов.
- Проверить, являются ли данные векторы коллинеарными?
 - Принадлежат ли 3 заданные точки одной прямой?
 - При каких значениях α и β векторы будут коллинеарны?
 - Доказать, что заданные 4 точки образуют параллелограмм (трапецию, ромб и пр.)
 - Коллинеарны ли векторы: $2\vec{a} - \vec{b}$ и $\vec{a} + 4\vec{b}$?
 - Даны точки A, B, C и D . Проверить, будут ли векторы $\vec{AB}$ и $\vec{CD}$ коллинеарны. Если да, то какой из них длиннее и во сколько раз, направлены они в одну сторону или в разные?
 - Найти вектор $\vec{b}$, коллинеарный данному (сонаправленный, противоположенный) и имеющий заданную длину (например $|\vec{b}| = 10$).
- г) направляющие косинусы вектора
- вычислить направляющие косинусы вектора
 - могут ли указанные величины являться направляющими косинусами вектора? Если да, то какие координаты может иметь этот вектор?
- д) скалярное произведение векторов.
1. Вычислить скалярное произведение векторов, если даны:
 - $|\vec{a}|$; $|\vec{b}|$; угол между векторами φ .
 - Вектор задан координатами.
 - Вектор задан разложением по базисным векторам.
 2. Проверить, ортогональны ли данные векторы.
 3. Вычислить угол (косинус угла) между векторами.
 4. Даны: $|\vec{a}|$; $|\vec{b}|$; угол между векторами φ . Вычислить:
 - $|\vec{c}| = 2\vec{a} - 3\vec{b}$
 - $(\vec{a} - \vec{b})^2$
 - $\vec{c} \cdot \vec{d}$, если $|\vec{c}| = 2\vec{a} - 3\vec{b}$, $\vec{d} = 4\vec{b} - \vec{a}$
 - $(2\vec{a} - 3\vec{b}) \cdot (\vec{a} + 2\vec{b})$

5. Доказать, что заданные точки образуют прямоугольник (квадрат, прямоугольный треугольник).

6. Вычислить угол (косинус угла) параллелограмма, если заданы координаты его вершин.

7. При каком значении λ векторы будут перпендикулярны?

е) векторное произведение векторов.

1. Вычислить модуль векторного произведения векторов, если заданы:

- $|\vec{a}|; |\vec{b}|$; угол между векторами φ .
- Координаты векторов
- Вектор задан разложением по базисным векторам.
- Заданы $|\vec{a}|; |\vec{b}|$; угол между векторами φ . Вычислить: $|\vec{a} \times \vec{b}|$.
- Заданы $|\vec{a}|; |\vec{b}|$; угол между векторами φ . Вычислить: $|(2\vec{a} - 3\vec{b}) \times (\vec{a} + 2\vec{b})|$.

2. Вычислить векторное произведение векторов, заданных:

- Координатами векторов.
- Разложением по базисным векторам.

3. Вычислить площадь параллелограмма (треугольника), построенного на заданных векторах.

4. Упростить выражение: $5\vec{i} \times (3\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k})$ или $5\vec{i} \cdot (\vec{j} \times \vec{k}) - 2\vec{k} \cdot (\vec{i} \cdot \vec{j})$

5. Вычислить синус угла, образованного заданными векторами.

6. Используя векторное произведение проверить, лежат ли 3 точки на одной прямой.

7. Используя векторное произведение вычислить, при каких значениях α и β векторы будут коллинеарны?

8. Вычислить: $\vec{i} \times \vec{k}$ или $\vec{j} \times (\vec{j} + \vec{k})$.

ж) смешанное произведение векторов.

1. Вычислить смешанное произведение векторов.

2. Вычислить объем параллелепипеда (пирамиды), построенного на заданных векторах.

3. Проверить, являются ли данные векторы компланарными?

4. Принадлежат ли 4 заданные точки одной плоскости?

5. При каком значении α векторы будут компланарны?

6. Какую (правую или левую) тройку векторов образуют заданные векторы?

7. Найти длину высоты пирамиды.

V. Прямая и плоскость в пространстве.

а)

- Выписать координаты направляющего вектора прямой и нормального вектора плоскости.
- Выписать координаты точек, принадлежащих прямой и плоскости.

б)

- Написать уравнение прямой, проходящей через 2 заданные точки.
- Написать уравнение плоскости, проходящей через 3 заданные точки.

в)

- Написать уравнение прямой, проходящей через заданную точку с заданным направляющим вектором.
- Написать уравнение плоскости, проходящей через заданную точку с заданным вектором нормали.

г)

- Написать уравнение прямой, проходящей через заданную точку и перпендикулярной данной плоскости.
- Написать уравнение плоскости, проходящей через заданную точку и перпендикулярной данной прямой.

д)

- Какие из перечисленных плоскостей (прямых) параллельны?
- Выписать пары ортогональных плоскостей (прямых).
- Являются ли данные прямые (плоскости) параллельными (ортогональными)?

е)

- При каких значениях α и β прямая и плоскость перпендикулярны?
- При каких значениях α и β две прямые (плоскости) параллельны?
- При каком значении α прямая и плоскость параллельны?
- При каком значении α две прямые (плоскости) перпендикулярны?

ж) Проверить, принадлежит ли точка $A(3;1)$ заданной прямой или плоскости.

Задание для самостоятельной работы по теме «Аналитическая геометрия».

Прямая на плоскости

Дан треугольник с вершинами $A(-2; 0)$, $B(2; 6)$ и $C(7; 1)$.

- 1) Сделать чертёж на координатной плоскости с масштабом единица - 1 клетка.
- 2) Найти:
 1. Уравнение сторон AB и BC .
 2. Длину стороны AB .
 3. Внутренний угол треугольника $\angle ABC$.
 4. Уравнение высоты AD , проведенной из вершины A к стороне BC .
 5. Координаты точки пересечения прямых BC и AD .
 6. Уравнение прямой AP , проходящей через вершину A , параллельно стороне BC .

Кривые второго порядка

Даны уравнения кривых второго порядка.

$$x^2 + y^2 + 6x - 2y + 6 = 0$$

$$16x^2 + 25y^2 - 400 = 0$$

$$5x^2 - 4y^2 - 20 = 0.$$

$$y^2 = 8x; \quad y^2 = -6x; \quad x^2 = 4y; \quad x^2 = -10y$$

1) Определить тип кривой второго порядка.

2) Для окружности:

1. Показать, что это уравнение является уравнением окружности.
2. Найти ее радиус и координаты центра.
3. Построить окружность.
4. Написать уравнения окружностей, симметричных данной
 - а) относительно оси Ox ;
 - б) относительно оси Oy ;
 - в) относительно начала координат
5. Построить эти окружности.

3) Для эллипса:

1. Показать, что это уравнение является уравнением эллипса.
2. Привести уравнение к каноническому виду

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1,$$
3. Определить параметры a и b , и вычислить параметр c .
4. Определить длины осей эллипса $|AA'|$ и $|BB'|$, и фокусное расстояние $|F_1F_2|$.
5. Выписать координаты вершин и фокусов эллипса, и отметить их на чертеже.
6. Вычислить эксцентриситет и фокальный параметр эллипса, построить фокальные хорды.
7. Построить характеристический прямоугольник эллипса.

8. Для более точного построения эллипса найти дополнительные точки, принадлежащие эллипсу и построить эллипс.
9. Написать уравнения директрис и построить их на чертеже.
10. Проверить правильность построения.

4) Для гиперболы:

1. Показать, что это уравнение является уравнением гиперболы.
2. Привести уравнение гиперболы к каноническому виду

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1;$$
3. Определить параметры a и b , и вычислить параметр c .
4. Определить длины действительной и мнимой осей, и фокусное расстояние.
5. Выписать координаты вершин, фокусов и отметить их на чертеже.
6. Построить характеристический прямоугольник гиперболы.
7. Вычислить эксцентриситет и фокальный параметр гиперболы.
8. Написать уравнения асимптот и директрис гиперболы, и построить их на чертеже.
9. Построить данную гиперболу и сопряженную ей, написать уравнение сопряженной гиперболы.
10. Проверить правильность построения.

5) Для параболы:

1. Показать, что это уравнение является уравнением параболы.
2. Найти фокальный параметр параболы.
3. Определить координаты вершины параболы.
4. Определить координаты фокуса параболы и построить директрису параболы.
5. Построить фокальную хорду.
6. Построить дополнительные точки, принадлежащие параболе.
7. Построить параболу.
8. Проверить правильность построения.

Раздел 3. Введение в анализ

Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

Контрольная работа № 2

✓ Пример варианта контрольной работы.

Вариант 0.

1. Найти пределы функций:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - x^4 + 12}{x^2 + 2}; \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + x - 1}{9x^2 - x^5}; \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 6}{-2x^2 + x}; \quad \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 + 8x + 8}{4x^2 - 21x + 20}; \quad \lim_{x \rightarrow 4} \frac{4x^2 - 16x}{x^2 - x};$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 4x - 1}{\sin 6x}; \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + x - 2}{x^2 - 4x + 3}$$

2. Вычислить приращение функции $y = -x^2 + 3$, если x изменяется от 2 до 2,1.
3. Исследовать функцию на непрерывность, сделать чертеж.

$$\begin{cases} x^2 - 1, & \text{если } x < 1 \\ x + 2, & \text{если } x > 1 \end{cases}$$

4. Найти производные данных функций:

$$y = \arccos(x^4); \quad y = \cos 3x \cdot \operatorname{tg} 3x; \quad f(x) = x^3 + \sqrt{x} - \frac{2}{x} + 1 \quad y = \frac{\sin 4x}{e^x}; \quad y = 2^{\sin(5-x)}$$

Для $y = 2x^2 - 3x$ вычислить y' и y'' при $x = 3$

5. Найти точки экстремума (если они есть) функции $y = 6x^3 + 36x^2 - 90x - 1$

6. Найти и изобразить на плоскости область определения функции 2-х переменных функции $z = \ln(x^2 + y^2 - 4)$

7. Найти значение частную производную 2 порядка по переменной x функции

$$z = 4x^2 - 2x^3y^4 + 3y^5 + 1 \text{ в точке } M(2;1).$$

Задание для самостоятельной работы по теме «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»:

Исследовать функцию и построить её график.

$$f(x) = -x^3 - 3x^2 + 24x - 6; \quad y = \frac{x^2 - 6x + 13}{x - 3}$$

Раздел 6. Интегральное исчисление

Раздел 7. Дифференциальные уравнения

Контрольная работа №3

✓ Пример варианта контрольной работы.

Вариант 0.

1. Найти неопределенный интеграл:

$$\int (7x^3 + 2x - 5)dx; \quad \int \left(4\cos x - \frac{7}{x} + \frac{5}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx; \quad \int \left(\sin(7x-2) - \frac{9}{4x+1} + 7e^{4-3x} \right) dx;$$
$$\int x^3 \cdot \sin x^4 dx; \quad \left(\int (4x+1) \cdot \sin(7x-2) \right) dx$$

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиками функций. $x = 2$

$$y = -x + 7; \quad x = 4 \quad y = 0 \text{ и проверить ответ по чертежу.}$$

3. Решить дифференциальные уравнения с разделёнными и разделяющимися переменными:

$$(x-1)dx = y^2 dy; \quad y(0) = 1$$

$$\frac{dx}{y} = \frac{2dy}{\cos 3x}; \quad y\left(\frac{\pi}{6}\right) = 0$$

$$y' = e^{3x} \cdot y^2; \quad y(0) = 3$$

4. Найти частное решение однородного ДУ с постоянными коэффициентами:

$$a) y'' - 7y' + 6y = 0, \quad y(0) = 3; \quad y'(0) = 2$$

$$b) y'' + 12y' + 36y = 0, \quad y(0) = 1; \quad y'(0) = 2$$

$$c) y'' + 4y' + 20y = 0, \quad y(0) = 3; \quad y'(0) = 4$$

Раздел 8. Теория вероятностей

Контрольная работа №4

✓ Пример варианта контрольной работы.

Вариант 0.

1. В квадрате со стороной $a = 10$ см расположен прямоугольник со сторонами $b=5$ см и $c=3$ см. В квадрате случайным образом ставится точка. Найдите вероятность того, что эта точка окажется внутри прямоугольника.
2. В коробке лежат 14 красных и 6 жёлтых карандашей. Наудачу вынимают 2 карандаша. Какова вероятность того, что они одного цвета.
3. В городе N письма доставляют три почтальона. Вероятность своевременной доставки писем у первого почтальона равна 0,9; у второго — 0,7; у третьего — 0,8. Найти вероятность того, что все письма были доставлены вовремя.
4. В обувную мастерскую для ремонта приносят сапоги и туфли в соотношении 2:3. Вероятность качественного ремонта для сапог равна 0,95; а для туфель — 0,8. Проведена проверка качества одной пары обуви. Оказалось, что эта пара обуви отремонтирована качественно. Какова вероятность того, что это сапоги?
5. В среднем пятая часть поступающих и продажу автомобилей некомплектны. Найти вероятность того, что среди десяти автомобилей имеют некомплектность менее трех автомобилей.

Задание для самостоятельной работы по теме «Случайные величины»

Дискретная случайная величина

1. Задан закон распределения дискретной случайной величины X .

- Найти неизвестную вероятность.
- Построить многоугольник распределения.
- Построить график функции распределения $F(x)$ дискретной случайной величины и записать для нее аналитическое выражение.
- Вычислить математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$.

x_i	1	2	4	5	6
p_i	0,4	0,2	0,1	?	0,1

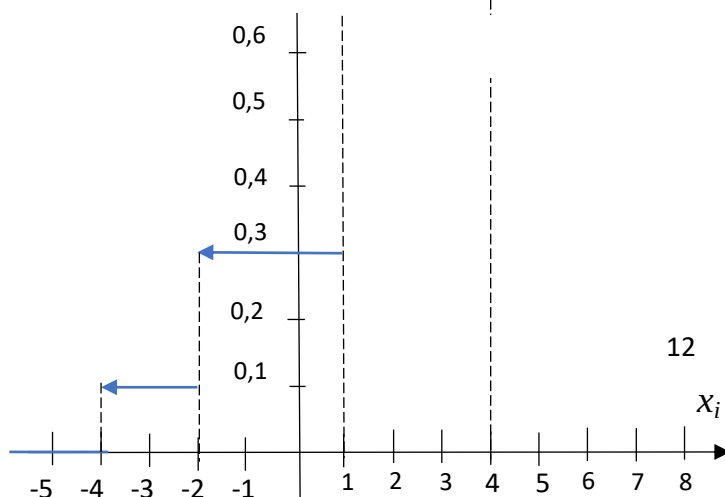
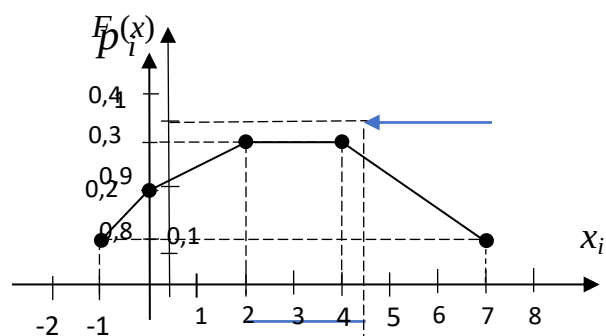
2. Дискретная случайная величина задана многоугольником распределения.

Нужно:

- Построить ряд распределения.
- Найти вероятность того, что ДСВ примет значение, равное 4.
- Определить, вероятность какого значения равна 0,2.
- Найти функцию распределения и построить её график.
- Вычислить числовые характеристики ДСВ.

3. Дана функция распределения случайной величины X .

- Записать ряд распределения случайной величины.



- Построить многоугольник распределения.
- Вычислить математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$.

4. Дискретная случайная величина X задана законом распределения

x_i	-2	x_2	3	4	7
p_i	0,15	0,25	0,2	p_4	0,3

Известно ее математическое ожидание $M(X) = 3,05$. Найти p_4 и x_2 .

5. X и Y – независимые случайные величины. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины Z , если $Z = 2Y - 3X - 1$, $M(X) = 1$, $M(Y) = 3$, $D(X) = 2$, $D(Y) = 1$.
6. Студент должен сдать три экзамена. Вероятность того, что студент с первого раза успешно сдаст первый экзамен равна 0,9, второй - 0,8, третий – 0,6. Построить ряд распределения случайной величины X – числа экзаменов, успешно сданных студентом с первого раза.

Непрерывная случайная величина

Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$.

Найти:

- плотность вероятности $f(x)$,
- математическое ожидание $M(X)$,
- дисперсию $D(X)$
- среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$ случайной величины;
- вероятность попадания случайной величины в интервал (α, β) .
- Построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{x^3 + x}{2}, & 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases} \quad \alpha = 0; \quad \beta = 0,5$$

Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины

Известны математическое ожидание μ и среднее квадратическое отклонение σ нормально распределенной случайной величины X .

a_1	a_2	a_3	σ_1	σ_2	σ_3
-6	-3	1	1	1,5	2

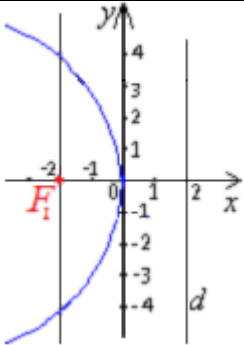
- Построить графики функций: $(a_1; \sigma_1)$; $(a_2; \sigma_1)$; $(a_3; \sigma_1)$ на одном чертеже
и $(a_1; \sigma_i)$; $(a_1; \sigma_2)$; $(a_1; \sigma_3)$ на другом чертеже с учетом правила « 3σ ».
- Сделать выводы о влиянии параметра a и параметра σ на расположение и форму графика.

4.1.1. Тесты

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

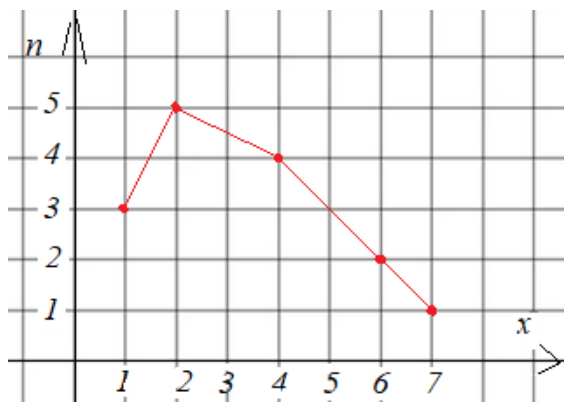
ИОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.

	Задание	Ответ
1.	Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}$ и $C = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$. Найти матрицу $D = A + B - C$ Элемент d_{12} матрицы D равен ...	
2.	Определитель $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & -1 & 0 \end{vmatrix}$ равен...	
3.	Определитель матрицы равен 5, определитель матрицы равен 20. Чему равен определитель матрицы?	
4.	По формулам Крамера решить систему линейных уравнений: $\begin{cases} x_1 + 2x_2 = -1 \\ -3x_1 + x_3 = -2 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 1 \end{cases}$ Пусть $x_1; x_2; x_3$ - решение системы уравнений. Вычислить $x_1 + x_2 \cdot x_3$	

5.	Найти ранг матрицы данной системы уравнений. $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 0 \\ x_1 - 3x_2 - 2x_3 = 1 \\ 3x_1 - 4x_2 = 2 \end{cases}$	
6.	Найти проекцию вектора $\vec{c} = 4\vec{a} + 3\vec{b}$ на ось ОУ, если $\vec{a} = 4\vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$ и $\vec{b} = (-1; 2; 3)$.	
7.	Вычислить векторное произведение векторов $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + 4\vec{k}$ и $\vec{b} = -4\vec{i} + 6\vec{j} - 8\vec{k}$	
8.	Определить угол между векторами: $\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j} + 7\vec{k}$ и $\vec{b} = 6\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}$	
9.	Вычислить объём параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{AB}$; $\vec{AC}$; $\vec{AD}$: $A(1; -2; 3)$ $B(2; -1; -2)$; $C(3; -1; -1)$; $D(-1; 0; -4)$	
10.	Правую или левую тройку векторов образуют данные векторы: $\vec{a} = 4\vec{i} + 2\vec{j} - 7\vec{k}$ $\vec{b} = -1\vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$ $\vec{c} = \vec{i} - 4\vec{j} + \vec{k}$ а) Да б) Нет	
11.	Найдите точку пересечения прямой $2x - 3y - 12 = 0$ с осью ОУ.	
12.	Какая из прямых не проходит через начало координат? а) $y - x = 0$; б) $\frac{x}{3} + \frac{y}{4} = 1$? в) $y = 7x$ г) $y = 0$	
13.	Какие из данных прямых перпендикулярны прямой $2x - y + 3 = 0$ а) $4x + 8y + 17 = 0$; б) $4x - 8y - 11 = 0$; в) $y = -2x - 3$; г) $y = -\frac{1}{2}x + 5$; д) $\frac{x}{10} + \frac{y}{5} = 1$?	
14.	Найти фокальный параметр параболы, изображенной на чертеже. 	
15.	Найти такое значение β , при котором плоскости $x + y - 2z + 5 = 0$ и $2x + 3y + \beta \cdot z - 2 = 0$ будут перпендикулярны.	
16.	Написать уравнение прямой, перпендикулярной плоскости $2x + 3y + z - 2 = 0$ и проходящей через точку $M_3(4; 3; 2)$	
17.	Найдите область определения функции $\frac{\log_3(x^2 - 3x - 4)}{\sqrt{x^2 + 5x}}$.	
18.	Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 3x - 4}{x^2 - 7x + 12}$	
19.	Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x - 4}{x^2 - 7x^3 + 12}$	

20.	В точке $x = 0$ функция $f(x) = \begin{cases} 2x - 1, & \text{при } x < 0 \\ -x^2, & \text{при } x > 0 \end{cases}$ имеет разрыв а) 1 рода «скачок функции» б) 1 рода «устранимый разрыв» с) 2 рода													
21.	Найдите значение производной функции $f(x) = \frac{x^3}{x+1}$ при $x = 1$													
22.	Найдите точку максимума функции $y = -4x^3 - 6x^2 + 24x - 36$													
23.	Вычислить $\int_1^2 (2x+1)dx$													
24.	Вычислить площади фигуры, ограниченных графиками функций $y = -x + 1$; $x = 1$; $x = 3$; $y = 0$.													
25.	Определить порядок дифференциального уравнения $y''' - y' \cdot y^5 + e^x \cdot y = 1$													
26.	Найти корни характеристического уравнения данного дифференциального уравнения. В ответе указать больший из корней. $y'' - 7y' + 6y = 0$													
27.	Решить дифференциальное уравнение $8x^3 dx = dy$ $y(2) = 10$. В ответе записать значение константы C.													
28.	Сколькими способами можно с помощью букв А, В, С, D обозначить вершины четырехугольника?													
29.	Бросили шестигранный кубик. Вычислить вероятность события А - появление число не меньше 3. Ответ записать с точностью до десятитысячных.													
30.	Из урны, в которой находятся 8 синих, 5 зелёных и 7 красных шаров, вынимают наудачу 1 шар. Найти вероятность того, что он белый? Ответ записать с точностью до десятитысячных.													
31.	При стрельбе по мишени используется круглая мишень радиусом 40 см. Центральный круг – «десятка» – имеет радиус 4 см. Стрелок всегда попадает в мишень в любую точку с одинаковой вероятностью, какова вероятность попасть в «десятку»? Ответ записать с точностью до десятитысячных.													
32.	В коробке 10 красных, 4 синих и 6 желтых карандашей. Наудачу вынимают 3 карандаша. Какова вероятность того, что все они красные? Ответ записать с точностью до десятитысячных.													
33.	На склад поступает мебель с трех заводов. С первого завода поступает 25%, со второго - 60%, с третьего - 15%. Брак для первого завода составляет 2%, для второго - 1%, для третьего - 3%. Найти вероятность того, что взятый наудачу стол оказался бракованным. Ответ записать с точностью до десятитысячных.													
34.	В семье десять детей. Считая вероятности рождения мальчика и девочки равными между собой, определить вероятность того, что в данной семье три мальчика. Ответ записать с точностью до десятитысячных.													
35.	ДСВ задана законом распределения Найти вероятность того, что ДСВ примет значение, равное 7: $P(X = 7)$	<table><tr><td>x_i</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>7</td></tr><tr><td>p_i</td><td>0,2</td><td>0,1</td><td>0,3</td><td>0,1</td><td>?</td></tr></table>	x_i	1	3	4	5	7	p_i	0,2	0,1	0,3	0,1	?
x_i	1	3	4	5	7									
p_i	0,2	0,1	0,3	0,1	?									
36.	Дана выборка 1; 6; 2; 1; 2; 1; 6; 1; 7. Среднее значение выборки равно ...													
37.	Дана выборка 1; 6; 2; 1; 2; 1; 6; 1; 7. Медиана выборки равна ...													
38.	Дана выборка 1; 6; 2; 1; 2; 1; 6; 1; 7.. Размах выборки равен ...													

39. Данный полигон является изображением ряда:



d)

a)

x_i	1	2	4	6	7
n_i	3	5	4	2	1

b)

x_i	1	2	3	4	5
n_i	7	5	1	4	2

c)

x_i	0-2	2-4	4-6	6-8
n_i	3	5	4	1

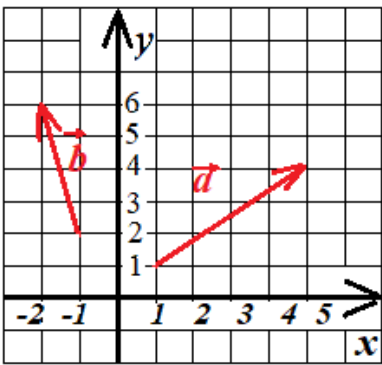
x_i	1-2	2-4	4-6	6-7
n_i	3	5	4	1

40. Образуют ли несовместные события А, В и С полную группу событий, если их вероятности равны: $P(A) = \frac{1}{6}$; $P(B) = \frac{1}{3}$; $P(C) = \frac{1}{2}$?

a) Да в) Нет

ИОПК-1.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии.

	Задание	Ответ
1.	Даны матрицы A размерности $[3 \times 2]$ и B размерности $[2 \times 3]$. Произведение AB имеет размерность... a) $[2 \times 2]$ b) $[3 \times 3]$ c) $[5 \times 5]$ d) $[6 \times 6]$ e) $[2 \times 3]$ f) $[3 \times 2]$	
2.	Определитель матрицы A равен 5. Чему равен определитель матрицы $(A^T)^T$?	
3.	Установите соответствие между системой линейных уравнений и ее расширенной матрицей 1. $\begin{cases} x_1 + x_2 = 3 \\ -x_2 + x_3 + 4 = 0 \\ -3x_1 + x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$ 2. $\begin{cases} -2x_1 + x_3 = -3 \\ 2x_2 + x_3 = 0 \\ -3x_1 + 2x_2 = 4 \end{cases}$ 3. $\begin{cases} x_1 + x_3 = 0 \\ x_2 + x_3 = 4 \\ -3x_1 + x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$ 4. $\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 + x_3 = 0 \\ -2x_1 + x_3 - 1 = 0 \end{cases}$ 1) $\begin{pmatrix} -2 & 6 & 1 & -3 \\ 0 & 2 & 1 & 0 \\ -3 & 2 & 0 & 4 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 1 & 4 \\ -3 & 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 & 4 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ -2 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & -1 & 1 & 4 \\ -3 & 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$	
4.	Если $(x_0; y_0)$ решение системы линейных уравнений $\begin{cases} x + 2y = -2 \\ 3x + 4y = -7 \end{cases}$, тогда $x_0 - y_0$ равно... 1) -2,5; 2) 3,5; 3) 2,5; 4) -3,5.	
5.	При решении системы линейных уравнений методом Гаусса получилась матрица: $\left(\begin{array}{ccc c} 1 & 2 & -1 & 9 \\ 0 & 3 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 5 \end{array} \right)$. Выберите верное утверждение: а) система совместна и определена б) система несовместна в) система совместна и неопределена	
6.	Найти сумму векторов $\vec{a} = 4\vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$ и $\vec{b} = (-5; 2; 6)$. Напишите, чему равна проекция полученного вектора на ось OZ.	

7.	Найти скалярное произведение векторов, изображенных на чертеже.		
8.	Проверить, перпендикулярны ли векторы $\vec{a} = \vec{i} - \vec{j} + 4\vec{k}$ и $\vec{b} = 5\vec{i} + 9\vec{j} - \vec{k}$ а) Да б) Нет		
9.	Лежат ли векторы $\vec{a} = 7\vec{i} - 3\vec{j} + 2\vec{k}$; $\vec{b} = 3\vec{i} - 7\vec{j} + 8\vec{k}$; $\vec{c} = \vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ в одной плоскости? а) Да б) Нет		
10.	Уравнение прямой $6x - 3y + 9 = 0$. Найдите её угловой коэффициент.		
11.	Какая из прямых проходит через начало координат? а) $y - 2x = 0$; б) $\frac{x}{3} + \frac{y}{4} = 1$? в) $y = 7x - 2$ г) $y = 0$		
12.	Какие из данных прямых параллельны прямой $4x - 2y + 16 = 0$ а) $16x - 8y + 17 = 0$; б) $16x + 8y - 11 = 0$; в) $y = 2x + 5$; г) $\frac{x}{4} + \frac{y}{-8} = 1$; д) $y = -2x - 3$?		
13.	Определить тип кривой 2 порядка $25x^2 - 36y^2 - 900 = 0$. а) Окружность; б) Эллипс; в) Гипербола; г) Парабола		
14.	Перпендикулярны ли плоскости $x + y - 2z + 5 = 0$ и $2x + 3y + z - 2 = 0$? а) Да б) Нет		
15.	При каких α и β уравнения будут определять параллельные прямые? $\frac{x+2}{4} = \frac{y}{7} = \frac{z-2}{3}$ и $\frac{x-2}{\alpha} = \frac{y+1}{\beta} = \frac{z-4}{9}$ В ответе записать произведение $\alpha \cdot \beta$		
16.	Найдите область определения функции $\frac{x^2 - 3x - 4}{\sqrt{x^2 - 5x}}$. а) $(-\infty; 0) \cup (0; 5) \cup (5; +\infty)$; б) $[-\infty; 0] \cup [0; 5] \cup [5; +\infty]$; в) $[-\infty; -1] \cup [-1; 4] \cup [4; +\infty]$; г) $(-\infty; -1) \cup (-1; 0) \cup (0; 4) \cup (4; 5) \cup (5; +\infty)$; д) $(-\infty; -1) \cup (-1; 4) \cup (4; +\infty)$		
17.	Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 3x - 4}{x^2 - 7x + 12}$		
18.	Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x - 4}{x^2 - 7x + 12}$		

19.	Является ли функция $f(x) = \begin{cases} 2x-1, & \text{при } x < 0 \\ -x^2, & \text{при } x > 0 \end{cases}$ непрерывной точке $x = 0$ а) Да б) Нет	
20.	Найдите значение производной функции $f(x) = x^3 \cdot (x+1)$ при $x = 1$	
21.	Найдите точку минимума функции $y = -4x^3 - 6x^2 + 24x - 36$	
22.	Вычислить $\int_1^2 (2x-1)dx$	
23.	Вычислить площади фигуры, ограниченных графиками функций $y = x-1$; $x = 2$; $x = 4$; $y = 0$.	
24.	Определить порядок дифференциального уравнения $y'' - y' \cdot y + e^x \cdot y^3 = 1$	
25.	Найти корни характеристического уравнения данного дифференциального уравнения. В ответе указать меньший из корней. $y'' - 7y' + 6y = 0$	
26.	Количество способов, которыми можно разместить k различных предметов по n местам без повторений можно с помощью формулы а) Числа сочетаний б) Числа размещений с) Числа перестановок	
27.	Сколькими способами можно с помощью букв А, В, С, D обозначить вершины четырехугольника? а) Числа сочетаний б) Числа размещений с) Числа перестановок	
28.	Если объект a_i из множества A можно выбрать m способами, а объект b_i из множества B можно выбрать n способами, то каким количеством способов можно выбрать пару объектов «один из множества A и один из множества B »? а) $m+n$ б) $m-n$ в) $m \cdot n$ г) $m:n$	
29.	Рассмотрены ли все возможные исходы? Опыт - бросание монеты; события: A_1 - появление герба; A_2 - появление цифры	
30.	Вероятность невозможного события $P(\emptyset)$ а) равна 0 б) от 0 до 1 в) равна 1 г) $P(\emptyset) \leq 0$	
31.	В ящике лежат 10 белых шаров. Достали один шар. Какое событие является достоверным? События: A_1 — достали белый шар; A_2 — достали синий шар.	
32.	Какое события является случайными? Опыт — бросание шестигранного кубика; события: A_1 — выпало число, не больше 6 ; A_2 — выпало число больше 6; A_3 - выпало число, равное 6.	
33.	Являются ли несовместными следующие события: Опыт - два выстрела по мишени; события: C_0 — хотя бы одно попадание; C_1 — хотя бы один промах.	
34.	Являются ли события зависимыми? В ящике лежат 6 белых шаров и 4 синих шара. Достали по одному 2 белых шара. События: A_1 — достали и убрали первый шар; A_2 — достали второй шар.	
35.	Являются ли равновероятными следующие события: Опыт - бросание шестигранного кубика; события: A_1 - появление число не меньше 3; A_2 - появление число меньше 3. а) да в) нет	
36.	Сумма вероятностей двух несовместных событий A и B вычисляется по формуле а) $P(A+B) = P(A) + P(B)$ в) $P(A+B) = P(A) + P(B) - P(A \cdot B)$	

	$b) P(A + B) = P(A) \cdot P(B)$ $d) P(A + B) = P(A) \cdot P(B / A)$	
37.	Условная вероятность $P(A / B)$ это: а) вероятность одновременного наступления событий А и В; б) вероятность события В, вычисленная в предположении, что событие А уже произошло; в) вероятность события А, вычисленная в предположении, что событие В уже произошло; г) вероятность наступления по крайней мере одного из событий А и В; д)) вероятность события А, вычисленная в предположении, что событие В не может произойти.	
38.	Если вероятность наступления события А в каждом испытании равна 0,2. Найти вероятность того, что в 10 испытаниях событие А произойдёт ровно 2 раза. Использовать: а) формулой Бернулли; б) локальной формулой Муавра – Лапласа с) интегральной формулой Муавра – Лапласа д) формулой Пуассона;	
39.	40. Полигон служит для изображения: а) гистограммы; б) дискретного ряда; с) интервального ряда	
41.	Дана выборка 1; 6; 2; 1; 2; 1; 6; 1; 7. Число 2 является а) Медианой выборки б) Модой выборки с) Размахом выборки д) Средним значением выборки	

4.2. Типовые задания для промежуточной аттестации

4.2.1 Вопросы к экзамену

Вопросы для оценки компетенции

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

Элементы линейной алгебры.

Матрицы, определители и системы линейных алгебраических уравнений

1. Матрицы. Действия с матрицами.
2. Определители второго и третьего порядков. Свойства и способы вычисления определителей.
3. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
4. Обратная матрица. Способы вычисления.
5. Решение систем двух (трёх) линейных уравнений с двумя (тремя) неизвестными матричным методом.
6. Элементарные преобразования матриц.
7. Ступенчатая матрица.
8. Ранг матрицы.
9. Теорема Кронекера-Капелли.
10. Решение систем линейных уравнений Методом Гаусса.

Элементы векторной алгебры.

11. Координаты вектора. Проекция вектора на координатные оси.
12. Длина вектора, модуль вектора, направляющие косинусы.
13. Базисные векторы. Разложение вектора по базисным векторам.
14. Линейные операции над векторами.

15. Коллинеарность векторов.
16. Скалярное произведение векторов.
17. Угол между векторами. Ортогональность векторов.
18. Векторное произведение векторов.
19. Компланарные векторы.
20. Смешанное произведение векторов.

Элементы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве

21. Прямоугольная система координат на плоскости. Расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении.
22. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой, уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении, уравнение прямой, проходящей через две данные точки, уравнение прямой в “отрезках”.
23. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
24. Геометрический смысл неравенства и системы неравенств первой степени с двумя неизвестными.
25. Уравнение плоскости и прямой в пространстве.
26. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
27. Геометрический смысл неравенства первой степени и системы неравенств с тремя неизвестными.

Введение в математический анализ

28. Переменная величина и область её изменения. Понятие функции. Область определения функции. Основные способы задания функции.
29. Основные элементарные функции, их свойства и графики.
30. Предел функции. Основные теоремы о пределах
31. Раскрытие простейших неопределённостей.
32. Бесконечно большие и бесконечно малые функции
33. Первый и второй замечательный пределы.
34. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.
35. Односторонние пределы.
36. Определение непрерывности функции в точке и на промежутке. Точки разрыва функции и их классификация.
37. 24. Асимптоты.
38. 25. Приращение аргумента и приращение функции.

Дифференциальное исчисление функции одной переменной

39. 26. Производная функции: определение производной; задачи, приводящие к понятию производной.
40. 27. Геометрический смысл производной.
41. 28. Формулы дифференцирования основных элементарных функций.
42. 29. Правила дифференцирования: производная суммы и произведения нескольких функций. Дифференцирование частного двух функций.
43. 30. Дифференцирование сложной функции.
44. 31. Производные высших порядков.
45. 32. Значение производной в точке.
46. 33. Приложения производной
 - a) правило Лопиталя
 - b) Применение производной к исследованию функций
47. Возрастание и убывание функции.
48. Экстремум функции. Нахождение точек экстремума.

49. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на заданном отрезке.
50. Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба графика функции.
Дифференциальные признаки выпуклости, вогнутости кривой и точки перегиба.
51. Общая схема исследования функций и построения их графиков.

Функция двух переменных

52. Область определения функции нескольких переменных.
53. Частные производные первого и второго порядка.
54. Полный дифференциал.
55. Градиент функции.
56. Производная по направлению.
57. Метод наименьших квадратов.

Интегральное исчисление функции одной переменной

58. Неопределённый интеграл
59. Первообразная функция и неопределённый интеграл. Основные свойства неопределённого интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование.

Определённый интеграл

60. Геометрический смысл определённого интеграла.
61. Формула Ньютона–Лейбница.
62. Простейшие приложения определённого интеграла.

Комплексные числа

63. Комплексные числа.
64. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.

Дифференциальные уравнения

65. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделёнными переменными.
66. Дифференциальные уравнения разделяющимися переменными.
67. Задача Коши.
68. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

Теория вероятностей Случайные события

Основные понятия теории вероятностей

69. Основные формулы и правила комбинаторики. Перестановки, сочетания, размещения, правила суммы и произведения.
70. Предмет теории вероятностей. Понятие события. Классификация событий.
71. Относительная частота появления события. Вероятность события.
72. Классическая формула для вычисления вероятности события.

Теоремы о вероятности суммы и произведения событий

73. Сумма и произведение событий.
74. Вероятность суммы несовместных и совместных событий.
75. Условная вероятность события.
76. Вероятность произведения зависимых и независимых событий.

Повторные испытания

77. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
78. Локальная теоремы Муавра - Лапласа.
79. Интегральная теоремы Муавра - Лапласа.
80. Формула Пуассона.

Случайные величины и их числовые характеристики

81. Понятие случайной величины.

82. Дискретные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Аналитический, табличный и графический способы задания закона распределения вероятностей дискретной случайной величины.
83. Непрерывные случайные величины. Понятие о законе распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Плотность вероятности. Нормальное распределение случайной величины.
84. Числовые характеристики случайной величины. Математическое ожидание дискретной и непрерывной случайной величины. Свойства математического ожидания.
85. Дисперсия. Способы вычисления дисперсии дискретной и непрерывной случайной величины. Свойства дисперсии. Среднее квадратическое отклонение.
86. Числовые характеристики случайной величины, распределённой по нормальному закону. Вероятность её попадания в заданный интервал.
87. Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины.
Математическая статистика.
88. Предмет математической статистики. Задачи математической статистики
89. Генеральная и выборочная совокупность.
90. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики),
91. Выборочный метод.
92. Генеральная и выборочная совокупность.
93. Виды выборок. Повторный и бесповторный отбор.
94. Репрезентативная выборка.
95. Вариационные ряды (дискретные и непрерывные) и их графическое изображение. Полигон и гистограмма. Кумулята. Эмпирическая функция распределения.
96. Средние величины (аналитические): средняя арифметическая, средняя гармоническая, средняя геометрическая; средняя квадратическая.
97. Средние величины (структурные (порядковые)) медиана, мода.
98. Показатели вариации: вариационный размах, меры вариации (рассеяния, вокруг средних величин): среднее линейное отклонение, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
99. Начальные и центральные моменты вариационного ряда
100. Статистические оценки параметров распределения.
101. Среднее абсолютное отклонение. Коэффициент вариации.
102. Обычные, начальные и центральные эмпирические моменты.

Знать:

1. Виды матриц.
2. Свойства определителей.
3. Способы вычисления определителей.
4. Способы нахождения обратной матрицы.
5. Методы решения систем алгебраических линейных уравнений: метод Крамера, матричный метод и метод Гаусса.
6. Действия над векторами.
7. Свойства скалярного, векторного и смешанного произведения векторов.
8. Уравнения прямой на плоскости.
9. Виды кривых второго порядка и способы их построения.
10. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
11. Определение функции.
12. Метод определения четности – нечетности функции.
13. Методы вычисления пределов.
14. Односторонние пределы.

15. Виды точек разрыва функции.
16. Приращение функции.
17. Определение непрерывности функции.
18. Определение производной и её геометрический смысл.
19. Правила дифференцирования.
20. Приложения производной.
21. Определение дифференциала функции.
22. Определение функции нескольких переменных.
23. Способы вычисления частных производных первого и второго порядка
24. Определение полного дифференциала функции нескольких переменных.
25. Определение градиента функции нескольких переменных и производной по направлению.
26. Свойства неопределённого интеграла.
27. Знать методы интегрирования: замена и интегрирование по частям.
28. Формулу Ньютона-Лейбница.
29. Приложения определённого интеграла.
30. Определение комплексного числа
31. Определение дифференциального уравнения.
32. Постановку задачи Коши.
33. Определение общего и частного решения дифференциального уравнения.
34. Методы решения дифференциальных уравнений с разделёнными и разделяющимися переменными, линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
35. Основные формулы и правила комбинаторики. Перестановки, сочетания, размещения, правила суммы и произведения.
36. Основные понятия теории вероятностей.
37. Классическую формулу вероятности.
38. Теоремы о вероятности суммы и произведения событий.
39. Формулу Бернулли.
40. Локальную и интегральную теоремы Муавра - Лапласа.
41. Формулу Пуассона.
42. Понятие случайной величины (дискретной, непрерывной).
43. Способы задания случайных величин и их числовые характеристики.
44. Законы распределения случайных величин.
45. Задачи математической статистики
46. Понятие выборки. Генеральная и выборочная совокупность
47. Вариационные ряды (дискретные и непрерывные) и их графическое изображение.
48. Средние величины (аналитические): средняя арифметическая, средняя гармоническая, средняя геометрическая; средняя квадратическая. Средние величины (структурные (порядковые)) медиана, мода.
49. Способы вычисления средних величин.
50. Показатели вариации: вариационный размах, меры вариации (рассеяния, вокруг средних величин): среднее линейное отклонение, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
51. Начальные и центральные моменты вариационного ряда.
52. Статистические оценки параметров распределения

Уметь:

1. Находить сумму, разность, произведение матриц и умножать матрицу на число.
2. Вычислять определители.
3. Находить обратную матрицу.
4. Решать системы линейных алгебраических уравнений: методом Крамера, матричный метод и методом Гаусса.
5. Находить координаты вектора, его модуль и направляющие косинусы.
6. Выполнять действия над векторами.
7. Находить скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.

8. Находить уравнение прямой, проходящей через две точки; прямую, параллельную и перпендикулярную данной. Строить прямые по заданным уравнениям.
9. Строить кривые второго порядка.
10. Определять взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
11. Определять четности – нечетности функции.
12. Вычислять пределы, раскрывать неопределённости.
13. Вычислять односторонние пределы.
14. Исследовать функцию на непрерывность и определять виды точек разрыва функции.
15. Находить приращение функции.
16. Находить производную суммы, разности, произведения и частного сложной функции.
17. Использовать производную для исследования функции и построения её графика.
18. Находить дифференциал функции.
19. Находить область определения функции нескольких переменных.
20. Вычислять частные производные первого и второго порядка.
21. Находить полный дифференциал функции нескольких переменных, градиент функции и производную по направлению.
22. Находить неопределенный интеграл, используя методы интегрирования: замену и интегрирование по частям.
23. Вычислять определённый интеграл, используя Формулу Ньютона-Лейбница.
24. С помощью определённого интеграла вычислить площадь криволинейной трапеции.
25. Изображать комплексные числа.
26. Решать квадратные уравнения с отрицательным дискриминантом.
27. Находить общее и частное решение дифференциальных уравнений с разделёнными и разделяющимися переменными и линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.
28. Использовать основные формулы и правила комбинаторики, классическую формулу вероятности, теоремы о вероятности суммы и произведения событий, формулу Бернулли, локальную и интегральную теоремы Муавра – Лапласа и формулу Пуассона для решения задач по теории вероятностей.
29. Вычислять числовые характеристики случайных величин (дискретной, непрерывной)
30. Законы распределения случайных величин.
31. Применять математическую статистику для решения задач в области агрономии.

Владеть:

1. Методами решения систем линейных алгебраических уравнений: методом Крамера, матричный метод и методом Гаусса.
2. Методами исследования функций одной переменной.
3. Методами исследования функций нескольких переменных.
4. Методами интегрирования.
5. Методами решения дифференциальных уравнений.
6. Методами решения задач теории вероятностей и математической статистики.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении тестирования:

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 40 вопросов:

- **Отметка «отлично»** – 35 – 40 правильных ответов.
- **Отметка «хорошо»** – 28 - 34 правильных ответов.
- **Отметка «удовлетворительно»** – 20 – 27 правильных ответов.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – менее 20 правильных ответов.

Критерии оценивания знаний при выполнении заданий для самостоятельной работы:

• **Отметка «отлично»** – Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками.

• **Отметка «хорошо»** – Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности.

• **Отметка «удовлетворительно»** – Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, допускаются ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей.

• **Отметка «неудовлетворительно»** – Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, присутствуют значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей.

Критерии оценивания знаний при проведении контрольной работы:

• **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками.

• **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности.

• **Отметка «удовлетворительно»** – выполнено не менее половины видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются ошибки, проявляется

частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями.

- **Отметка «неудовлетворительно»** – выполнено менее половины видов учебной работы, не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями.

Критерии оценивания знаний при проведении экзамена:

- **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками.

- **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности.

- **Отметка «удовлетворительно»** – выполнено не менее половины видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями.

- **Отметка «неудовлетворительно»** – выполнено менее половины видов учебной работы, не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями.

6. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:	– в печатной форме увеличенным шрифтом.
Для лиц с нарушениями слуха:	– в печатной форме.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме. .

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.