

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 29.10.2023 22:29:13

Уникальный программный ключ:

f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452a10ca011a10947b8890ca1bdc00ae2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

Институт землеустройства и агротехнологий

УТВЕРЖДЕН

Руководителем образовательной программы  
«17» марта 2023 г.

Д.В. Мухина

(подпись)

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**

38.03.01 Экономика

(код и наименование направления подготовки)

Экономика предприятий и организаций

(направленность (профиль) подготовки)

бакалавр

Квалификация (степень) выпускника

г. Уссурийск 2023

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

## Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) «Бизнес-планирование»

### а. модели контролируемых компетенций

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):

Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2	Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;	ИД - 1	Понимает специфику работы с информационными источниками по сбору и оценке данных для решения поставленных задач в профессиональной деятельности с использованием современных математических, статистико-эконометрических инструментов и программного обеспечения

### б. – сведения об иных дисциплинах (модулях), участвующих в формировании данных компетенций

В формировании компетенции ОПК-2 (ОПК 2.1). участвуют дисциплины (модули): Статистика, Эконометрика.

### с. – требование к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

#### знать:

- основные понятия и инструменты линейной алгебры и аналитической геометрии (ОПК 2.1);
- основные понятия и инструменты математического анализа, в том числе теории экстремумов и локальной оптимизации функции (ОПК 2.1);
- основные понятия и инструменты теории вероятностей и математической статистики (ОПК 2.1);

#### уметь:

- решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений; использовать математический язык и математическую символику (ОПК 2.1);

– решать типовые задачи математического анализа, находить локальный экстремум при решении типовых экономических задач условной оптимизации (ОПК 2.1);

– решать типовые задачи теории вероятностей и математической статистики (ОПК 2.1).

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

Таблица 1 – Оценка контролируемой компетенции дисциплины (модуля)

№ п/п	Код контролируемой компетенции (индикатора достижения компетенции)	Контролируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
1	ОПК 2.1	<i>Знать:</i> основные понятия и инструменты линейной алгебры и аналитической геометрии	Собеседование Тест. Реферат
		<i>Уметь:</i> решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений; использовать математический язык и математическую символику	Тест Контрольная работа
2	ОПК 2.1	<i>Знать:</i> основные понятия и инструменты математического анализа, в том числе теории экстремумов и локальной оптимизации функции	Собеседование Тест Реферат
		<i>Уметь:</i> решать типовые задачи математического анализа, находить локальный экстремум при решении типовых экономических задач условной оптимизации	Тест Контрольная работа
3	ОПК 2.1	<i>Знать:</i> основные понятия и инструменты теории вероятностей и математической статистики	Собеседование Тест. Реферат
		<i>Уметь:</i> решать типовые задачи теории вероятностей и математической статистики	Тест. Контрольная работа

Таблица 2 – Примерный перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений, обучающегося	Фонд тестовых заданий
2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний	Вопросы по темам / разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД

		обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	
3	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов
5	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

Таблица 3 – Критерии и шкалы для оценки уровня сформированности компетенции в ходе освоения дисциплины

Показатели оценивания	Критерии оценки уровня сформированности компетенции ОПК 2.1			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
«Знать»	Уровень знаний ниже минимально допустимых требований; имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний; допущено множество негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе; допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе; без ошибок
«Уметь»	При решении типовых (стандартных) задачи не продемонстрированы некоторые основные умения. Имеют место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые (стандартные) задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, некоторые – на уровне хорошо закрепленных навыков. Решены все основные задачи с отдельными несущественными ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, без недочетов.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний и умений недостаточно для решения практических профессиональных задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний и умений в целом достаточно для решения стандартных практических профессиональных задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний и умений в целом достаточно для решения стандартных практических профессиональных задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний и умений и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических профессиональных задач
<b>Уровень сформированности компетенции</b>	<b>Низкий</b>	<b>Пороговый</b>	<b>Базовый</b>	<b>Высокий</b>
<b>Сумма баллов (Б)**</b>	<b>0 – 60</b>	<b>61 – 75</b>	<b>76 – 85</b>	<b>86 – 100</b>

\* – Оценивается для каждой компетенции отдельно.

\*\*– Суммируется балл по показателям оценивания «знать» и «уметь»; при этом соотношение компонентов компетенции в общей трудоемкости дисциплины «знать» / «уметь» составляет 40 / 60.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений и опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

**Промежуточная аттестация качества** подготовки обучающихся по дисциплине (модулю) «Математика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами Академии и является обязательной, предназначена для определения степени достижения учебных целей по дисциплине и проводится в форме зачета, экзамена.

Промежуточная аттестация по дисциплине включает три этапа оценивания:

- первый: оценивание результатов обучения в форме устного зачета (1 семестр);
- второй: оценивание результатов обучения в форме устного зачета (1 семестр);
- третий – оценивание результатов обучения в форме устного экзамена (3 семестр).

Устный зачет, устный экзамен проводится одновременно со всем составом группы.

Экзамен (зачет) имеет целью проверить и оценить учебную работу обучающихся, уровень сформированности компетенций, их глубину и умение применить соответствующие знания при решении практических задач; также экзамен (зачет) способствует развитию творческого мышления, овладению профессиональными умениями в объеме требований рабочей программы дисциплины (модуля).

Обучающиеся готовятся к зачету, экзамену самостоятельно. Подготовка заключается в изучении программного материала дисциплины с использованием личных записей, сделанных в рабочих тетрадях, и рекомендованной в процессе изучения дисциплины литературы. При необходимости обучающиеся обращаются за консультацией к преподавателю, ведущему данную дисциплину.

Форма проведения промежуточной аттестации для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбирается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене / зачете.

#### **Методика оценивания**

1) По столбальной шкале в таблицу 4 занести баллы ( $B_i$ ), полученные обучающимся в ходе освоения дисциплины. (Критерии представлены в таблице 3).

Таблица 4 – Пример расчетной таблицы итогового оценивания компетенций у обучающегося по дисциплине (модулю) «Математика»

Код индикатора компетенции	Условное обозначение	Оценка приобретенных компетенций в баллах
ОПК 2.1	БЗ	69
Итого	( $\sum B_i$ )	69
В среднем	( $\sum B_i$ )/ n	69

2) Определить оценку по дисциплине (модулю) по шкале соотношения баллов и оценок (таблица 5).

Таблица 5 – Шкала измерения уровня сформированности компетенций в результате освоения дисциплины (модуля) «Математика»\*

Итоговый балл	0-60	61-75	76-85	86-100
Оценка	Неудовлетворительно (не зачтено)	Удовлетворительно (зачтено)	Хорошо (зачтено)	Отлично (зачтено)
Уровень сформированности компетенций	низкий	Пороговый	Базовый	Высокий

\*– В 1-м и 2-м семестрах формой промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) является зачет; в 3-м семестре формой промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) является экзамен.

Знания, умения обучающихся при промежуточной аттестации **в форме зачета** определяются «зачтено», «не зачтено».

«*Зачтено*» – обучающийся знает курс на уровне лекционного материала, базового учебника, дополнительной учебной, научной и методологической литературы, умеет привести разные точки зрения по излагаемому вопросу.

«*Не зачтено*» – обучающийся имеет пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

Показатели «знать», «уметь» **при промежуточной аттестации в форме экзамена** определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», что соответствует уровням сформированности компетенций «высокий», «базовый», «пороговый», «низкий».

«*Отлично*» – обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

«*Хорошо*» – обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

«Удовлетворительно» – обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

«Неудовлетворительно» – обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

**Текущая аттестация обучающихся** по дисциплине (модулю) «Математика» проводится в форме контрольных мероприятий (тестов, решения контрольных работ, собеседований, защиты рефератов) по оцениванию фактических результатов освоения дисциплины (модуля) в разрезе компетенций и с дифференциацией по показателям «ЗНАТЬ» и «УМЕТЬ».

#### **4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

##### **4.1 Вопросы к зачету по дисциплине (модулю) «Математика» Вопросы к зачету в 1-м семестре**

Вопрос	Код компетенции
По показателю «ЗНАТЬ»	
1. Матрицы. Операции над матрицами, их свойства	ОПК 2.1
2. Понятие об определителях второго и третьего порядков, минор и алгебраическое дополнение.	ОПК 2.1
3. Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы.	ОПК 2.1
4. Системы линейных уравнений (СЛАУ). Методы решения СЛАУ: метод Крамера.	ОПК 2.1
5. Системы линейных уравнений (СЛАУ). Методы решения СЛАУ: матричный метод.	ОПК 2.1
6. Системы линейных уравнений (СЛАУ). Методы решения СЛАУ: метод Гаусса.	ОПК 2.1
7. Системы линейных уравнений (СЛАУ). Методы решения СЛАУ: метод Жордано-Гаусса.	ОПК 2.1
8. Ранг систем векторов и матриц.	ОПК 2.1
9. Исследование решения систем линейных уравнений по теореме Кронекера-Капелли	ОПК 2.1
10. Прямая на плоскости. Различные уравнения прямой.	ОПК 2.1
11. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой.	ОПК 2.1
12. Кривые второго порядка (эллипс).	ОПК 2.1
13. Кривые второго порядка (парабола).	ОПК 2.1
14. Кривые второго порядка (гипербола).	ОПК 2.1
15. Понятие об уравнении поверхности в пространстве. Сфера. Уравнение плоскости в пространстве.	ОПК 2.1
16. Понятие об уравнении линии в пространстве. Прямая в пространстве.	ОПК 2.1
17. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.	ОПК 2.1



Вопрос	Код компетенции
По показателю «УМЕТЬ»	
1. Выполнить операции над матрицами (сложение и умножение матриц, умножение матрицы на число)	ОПК 2.1
2. Вычислить определители второго и третьего порядков	ОПК 2.1
3. Найти обратную матрицу.	ОПК 2.1
4. Решить СЛАУ методом Крамера	ОПК 2.1
5. Решить СЛАУ матричным методом.	ОПК 2.1
6. Решить СЛАУ методом Гаусса	ОПК 2.1
7. Решить СЛАУ методом Жордано-Гаусса.	ОПК 2.1
8. Исследовать СЛАУ на количество решений по теореме Кронекера-Капелли	ОПК 2.1
9. Решить основные типы задач на прямую на плоскости.	ОПК 2.1
10. Построить эллипс, найти его характеристики	ОПК 2.1
11. Построить параболу, найти ее характеристики	ОПК 2.1
12. Построить гиперболу, найти ее характеристики	ОПК 2.1
13. Привести уравнение кривой второго порядка к каноническому виду.	ОПК 2.1
16. Составить уравнение плоскости по заданным параметрам. Построить плоскость, заданную уравнением.	ОПК 2.1
17. Написать уравнение прямой в пространстве по заданным параметрам.	ОПК 2.1
18. Найти координаты центра и радиус сферы	ОПК 2.1
19. Найти углы между прямыми в пространстве.	ОПК 2.1
20. Вычислить угол между прямой и плоскостью в пространстве.	ОПК 2.1

### Вопросы к зачету во 2-м семестре

Вопрос	Код компетенции
По показателю «ЗНАТЬ»	
1. Определение предела переменной и предела функции в точке. Одно-сторонние пределы.	ОПК 2.1
2. Теорема о единственности предела функции.	ОПК 2.1
3. Теорема об арифметических действиях над пределами.	ОПК 2.1
4. Первый замечательный предел.	ОПК 2.1
5. Определение производной и её экономический смысл.	ОПК 2.1
6. Вывод производных основных элементарных функций ( $y = \sin x$ , $y = x^a$ , $y = ax$ ).	ОПК 2.1
7. Производная обратной функции. Вывод формулы .	ОПК 2.1
8. Производная сложной функции (с доказательством).	ОПК 2.1
9. Дифференцируемость функции. Дифференциал и его применения. Свойство инвариантности формы первого дифференциала.	ОПК 2.1
10. Правило Лопиталя.	ОПК 2.1
11. Необходимое и достаточное условия возрастания / убывания функции.	ОПК 2.1
12. Точки экстремума. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума.	ОПК 2.1
13. Выпуклость, вогнутость функции, точки перегиба. Достаточное условие выпуклости, вогнутости функции.	ОПК 2.1
14. Асимптоты графика функции.	ОПК 2.1

Вопрос	Код компетенции
15. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на отрезке.	ОПК 2.1
16. Первообразная. Понятие неопределенного интеграла, свойства. Таблица первообразных.	ОПК 2.1
17. Основные методы вычисления неопределенного интеграла	ОПК 2.1
18. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. Определение определенного интеграла.	ОПК 2.1
19. Основные свойства определенного интеграла.	ОПК 2.1
20. Формула Ньютона-Лейбница.	ОПК 2.1
21. Метод интегрирования по частям и метод замены переменной в определенном интеграле.	ОПК 2.1
22. Вычисление площади с помощью определенного интеграла.	ОПК 2.1
23. Вычисление объемов с помощью определенного интеграла. Объем тел вращения.	ОПК 2.1
24. Определение частных производных. Дифференцируемость функции двух независимых переменных. Достаточное условие дифференцируемости.	ОПК 2.1
25. Полный дифференциал функции двух независимых переменных и его применения.	ОПК 2.1
26. Производные сложных функций нескольких независимых переменных.	ОПК 2.1
27. Экстремумы функций двух независимых переменных. Необходимое условие. Достаточное условие.	ОПК 2.1
28. Наибольшее и наименьшее значения функции двух независимых переменных в ограниченной замкнутой области.	ОПК 2.1
29. Дифференциальное уравнение первого порядка, Задача Коши для уравнений первого порядка. Теорема о существовании и единственности решения.	ОПК 2.1
30. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.	ОПК 2.1
31. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.	ОПК 2.1
По показателю «УМЕТЬ»	ОПК 2.1
1. Вычислить предел функции. Раскрыть неопределенности типа $0/0$ , $\infty/\infty$ , содержащие иррациональные выражения	ОПК 2.1
2. Вычислить предел с применением 1-го замечательного предела	ОПК 2.1
3. Вычислить предел с применением 2-го замечательного предела	ОПК 2.1
4. Вычислить производные функций с помощью непосредственного дифференцирования	ОПК 2.1
5. Вычислить производную сложной функции	ОПК 2.1
6. Вычислить предел по правилу Лопиталя.	ОПК 2.1
7. Исследовать функцию, зависящую от одной переменной на возрастание, убывание и экстремум.	ОПК 2.1
8. Исследовать функцию, зависящую от одной переменной на выпуклость, вогнутость и точки перегиба.	ОПК 2.1
9. Исследовать функцию на наличие асимптот к графику функции.	ОПК 2.1
10. Найти наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на отрезке.	ОПК 2.1
11. Вычислить неопределенный интеграл с помощью метода непосредственного интегрирования	ОПК 2.1

Вопрос	Код компетенции
12. Вычислить неопределенный интеграл с помощью метода подстановки	ОПК 2.1
13. Вычислить неопределенный интеграл с помощью метода интегрирования по частям	ОПК 2.1
14. Вычислить определенный интеграл с помощью метода интегрирования по частям	ОПК 2.1
15. Вычислить определенный интеграл с помощью метода замены переменной в определенном интеграле.	ОПК 2.1
16. Вычислить площадь с помощью определенного интеграла.	ОПК 2.1
17. Вычислить объем тела вращения с помощью определенного интеграла.	ОПК 2.1
18. Вычислить частные производные функции, зависящей от нескольких переменных.	ОПК 2.1
19. Найти экстремум функций двух независимых переменных.	ОПК 2.1
20. Найти наибольшее и наименьшее значения функции двух независимых переменных в ограниченной замкнутой области.	ОПК 2.1
21. Решить дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными.	ОПК 2.1
22. Решить линейное дифференциальное уравнение первого порядка	ОПК 2.1
23. Решить однородное дифференциальное уравнение первого порядка	ОПК 2.1
24. Решить однородное дифференциальное уравнение второго порядка	ОПК 2.1
25. Решить неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка	ОПК 2.1

Критерии и методика оценивания зачета по дисциплине (модулю) «Математика» представлены в разделе 3.

#### 4.2 Вопросы к экзамену по дисциплине (модулю) «Математика»

Вопрос	Код компетенции
По показателю «ЗНАТЬ»	
1. Первоначальные понятия теории вероятностей. Классификация событий.	ОПК 2.1
2. Классическое определение вероятности. Простейшие свойства вероятности.	ОПК 2.1
3. Статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности.	ОПК 2.1
4. Перестановки, размещения, сочетания: определение, формула для подсчета всех возможных перестановок.	ОПК 2.1
5. Сумма двух событий. Определение. Сумма нескольких (более чем двух) событий. Теорема сложения двух событий. Частный случай теоремы сложения (для несовместных событий).	ОПК 2.1
6. Произведение двух событий. Определение. Произведение нескольких (более чем двух). Теорема умножения двух событий. Частный случай теоремы умножения (для независимых событий). Вероятность появления хотя бы одного из $n$ событий	ОПК 2.1
7. Условная и безусловная вероятность. Зависимые и независимые события. События, независимые в совокупности. Определения. Примеры. Схемы случайного выбора с возвращением и без возвращения.	ОПК 2.1
8. Формула полной вероятности и формула гипотез (Байеса).	ОПК 2.1

Вопрос	Код компетенции
9. Понятие о независимых повторных испытаниях. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Условия ее применения. Частные случаи формулы Бернулли.	ОПК 2.1
10. Формула редких испытаний (Пуассона). Условия ее применения.	ОПК 2.1
11. Локальная формула Муавра-Лапласа. Условия ее применения.	ОПК 2.1
12. Интегральная формула Муавра-Лапласа. Условия применения	ОПК 2.1
13. Определение случайной величины, виды случайной величины. Закон распределения случайной величины, способы его задания	ОПК 2.1
14. Биномиальный закон распределения. Распределение Пуассона.	ОПК 2.1
15. Числовые характеристики дискретной случайной величины (математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации) и их свойства.	ОПК 2.1
16. Интегральная функция распределения, её свойства, график.	ОПК 2.1
17. Дифференциальная функция распределения (плотность распределения), её свойства и вероятностный смысл.	ОПК 2.1
18. Числовые характеристики непрерывных случайных величин	ОПК 2.1
19. Нормально распределенная случайная величина, ее дифференциальная и интегральная функции распределения. Вероятностный смысл параметра	ОПК 2.1
20. Связь плотности распределения и интегральной функции распределения общего и стандартного нормальных распределений в нормального распределения.	ОПК 2.1
21. Кривая нормального распределения, влияние на ее форму параметров $\mu$ и $\sigma$	ОПК 2.1
22. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Вероятность отклонения нормально распределенной случайной величины от центра рассеивания (математического ожидания). Правило «трех сигм».	ОПК 2.1
23. Понятие генеральной и выборочной совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка.	ОПК 2.1
24. Понятие варианты и частоты (веса) варианты. Относительная частота варианты.	ОПК 2.1
25. Дискретный и интервальный вариационные ряды: понятие и алгоритмы построения.	ОПК 2.1
26. Накопленная частота и накопленная относительная частота. Эмпирическая функция распределения.	ОПК 2.1
27. Полигон и гистограмма (частот и относительных частот). Кумулятивная кривая.	ОПК 2.1
28. Выборочное среднее (простое и взвешенное).	ОПК 2.1
29. Мода, ее нахождение для дискретного и интервального вариационных рядов.	ОПК 2.1
30. Медиана, её вычисление для дискретного и интервального вариационных рядов.	ОПК 2.1
31. Среднее линейное отклонение (простое и взвешенное).	ОПК 2.1
32. Дисперсия (простая и взвешенная).	ОПК 2.1
33. Среднее квадратическое отклонение (простое и взвешенное).	ОПК 2.1
34. Понятие статистической оценки. Точечная оценка: понятие и виды (несмещенная, эффективная, состоятельная).	ОПК 2.1
35. Несмещенная оценка генеральной средней и генеральной дисперсии.	ОПК 2.1
По показателю «УМЕТЬ»	
1. Найти относительную частоту случайного события	ОПК 2.1
2. Вычислить вероятность случайного события с использованием формул комбинаторики	ОПК 2.1
3. Вычислить вероятность суммы событий (совместных, несовместных)	ОПК 2.1
4. Вычислить вероятность суммы событий (зависимых, независимых)	ОПК 2.1

Вопрос	Код компетенции
5. Решить задачу с применением формулы полной вероятности и формулы гипотез (Байеса).	ОПК 2.1
6. Решить задачу с применением формулы Бернулли.	ОПК 2.1
7. Решить задачу с применением формулы Пуассона	ОПК 2.1
8. Решить задачу с применением локальной формулы Муавра-Лапласа. Условия ее применения.	ОПК 2.1
9. Решить задачу с применением интегральной формулы Муавра-Лапласа. Условия применения	ОПК 2.1
10. Вычислить числовые характеристики дискретной случайной величины	ОПК 2.1
11. Вычислить числовые характеристики непрерывной случайной величины	ОПК 2.1
12. Найти вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.	ОПК 2.1
13. Найти вероятность отклонения нормально распределенной случайной величины от центра рассеивания (математического ожидания).	ОПК 2.1
14. Построить дискретный вариационный ряд и найти его числовые характеристики	ОПК 2.1
15. Построить интервальный вариационный ряды и найти его числовые характеристики	ОПК 2.1
16. Построить полигон, гистограмму (частот и относительных частот), кумулятивную кривую.	ОПК 2.1

Критерии и методика оценивания экзамена по дисциплине (модулю) «Математика» представлены в разделе 3.

### 4.3 Типовые задания для текущего контроля успеваемости

#### 4.3.1 Тестовые задания

#### Тестовые задания для оценки компетенции ОПК 2.1 по показателю «Знать»

##### Раздел 1 «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

1. Совокупность  $m \times n$  действительных чисел, расположенных в виде прямоугольной таблицы, где  $m$  – число строк,  $n$  – число столбцов ( $m \neq n$ ) матрицы, называется:

- а) квадратной матрицей;
- б) диагональной матрицей;
- в) единичной матрицей;
- г) прямоугольной матрицей.

2. Если в квадратной матрице все её элементы, стоящие ниже и выше главной диагонали равны нулю, а на главной диагонали стоят любые ненулевые числа то эта матрица называется:

- а) нулевой; б) единичной; в) прямоугольной; г) диагональной.

3. Связь между минором  $M_{ij}$  и алгебраическим дополнением  $A_{ij}$  к элементу  $a_{ij}$  выражается равенством:

- а)  $M_{ij} = A_{ij}$ ;
- б)  $A_{ij} = \pm M_{ij}$ ;

- в)  $A_{ij} = (-1)^{i-j} \cdot M_{ij}$ ;  
 г)  $A_{ij} = (-1)^{i+j} \cdot M_{ij}$ .

**4.** Система из трех уравнений с тремя переменными, заданная в матричном виде  $AX=B$ , несовместна в следующих случаях:

- А)  $r(A) = r(A|B) = 3$ ; Б)  $r(A) = r(A|B) = 2$ ; В)  $r(A) = 2, r(A|B) = 3$ ;  
 Г)  $r(A) = r(A|B) = 1$ ; Д)  $r(A) = 1, r(A|B) = 2$ .

Выбрать верные варианты ответов.

**5.** Из перечисленных матриц **1.**  $A_{25}$ , **2.**  $B_{67}$ ; **3.**  $C_{54}$ ; **4.**  $D_{34}$ ; **5.**  $K_{64}$ ; **6.**  $N_{37}$  можно перемножать между собой: А) 2;6; В) 1;3; С) 3;4; Д) 4;5.

**6.** Квадратная матрица  $K$  называется невырожденной, если её определитель удовлетворяет условию:

- А)  $\det K > 0$  В)  $\det K < 0$  С)  $\det K = 0$  Д)  $\det K = 0$

**7.** Матрица  $B$  называется обратной для матрицы  $A$  (квадратная порядка  $n$ ), если выполняется условие:

- А)  $AB^{-1} = E$  В)  $A + B = E$   
 С)  $A - B = E$  Д)  $AB = BA = E$

**8.** Нормальный вектор  $\bar{n}$  прямой  $Ax + By + C = 0$  имеет координаты:

- а)  $\bar{n} = (A; B)$ ;  
 б)  $\bar{n} = (A; B; C)$ ;  
 в)  $\bar{n} = (A; C)$ ;  
 г)  $\bar{n} = \left(-\frac{A}{B}; \frac{C}{2B}\right)$

**9.** Если прямая перпендикулярна оси  $Ox$ , то ее угловой коэффициент равен:

- а) 1;  
 б)  $90^0$   
 в) 0;  
 г)  $\infty$ .

**10.** Прямая  $y = x$  образует с положительным направлением оси абсцисс угол: а)  $0^0$ ; б)  $\frac{\pi}{4}$ , в)  $\frac{2\pi}{3}$ , г)  $\pi$ .

**11.** Уравнение прямой, параллельной оси  $Ox$ , имеет вид:

- а)  $y = -\frac{a}{c}x$ , б)  $x = -\frac{c}{b}y$ ,  
 в)  $y = -\frac{c}{b}$ ; г)  $x = -\frac{c}{b}$ .

**12.** Установите соответствие между уравнениями прямых и их названиями:

- 1) общее уравнение прямой а)  $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$ ;

2) уравнение прямой с угловым коэффициентом

3) уравнение прямой в отрезках

4) уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении

5) уравнение прямой, проходящей через

б)  $y = kx + b$ ;

в)  $y - y_1 = k(x - x_1)$ ;

г)  $Ax + By + c = 0$ ;

д)  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ .

две данные точки

**13.** Множество точек плоскости, сумма расстояний от которых до двух данных точек  $F_1$  и  $F_2$ , называемых фокусами, если величина постоянная большая, чем расстояние между фокусами называется:

а) эллипсом;

б) гиперболой;

в) параболой;

г) прямой.

**14.** Фокусы гиперболы  $-\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  находятся в точках:

а)  $F_{1,2}(\pm\sqrt{a^2 + b^2}; 0)$ ;

б)  $F_{1,2}(\pm\sqrt{a^2 - b^2}; 0)$ ;

в)  $F_{1,2}(0; \pm\sqrt{a^2 + b^2})$ ;

г)  $F_{1,2}(0; \pm\sqrt{a^2 - b^2})$ .

**15.** Найти соответствие между утверждениями относительно двух плоскостей  $A_1x + B_1y + C_1z + D_1 = 0$  (1),  $A_2x + B_2y + C_2z + D_2 = 0$  (2), прямой  $\frac{x - x_0}{m} = \frac{y - y_0}{n} = \frac{z - z_0}{p}$  и их признаками:

1) плоскости	параллельны;	а) $A_1A_2 + B_1B_2 + C_1C_2 = 0$ ; б) $\frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2} = \frac{C_1}{C_2}$ ; в) $A_1m + B_1n + C_1p = 0$ ; г) $\frac{A_1}{m} = \frac{B_1}{n} = \frac{C_1}{p}$ .
2) плоскости	перпендикулярны;	
3) плоскость (1) и прямая	параллельны;	
4) плоскость (1) и прямая	перпендикулярны	

**16.** При перестановке двух строк матрицы определитель этой матрицы:

а) увеличивается на 1;

б) уменьшается на 1;

в) меняет знак;

г) не меняется.

**17.** Даны нормальные векторы соответственно плоскостей  $\alpha$  и  $\beta$ :

$\vec{n}_\alpha = (A_1; B_1; C_1)$ ,  $\vec{n}_\beta = (A_2; B_2; C_2)$ , и направляющие векторы прямых  $a$  и  $b$ :  $\vec{S}_a = (m_1; n_1; p_1)$ ,  $\vec{S}_b = (m_2; n_2; p_2)$ . Найти соответствие между утверждениями и их признаками:

1. плоскость  $\alpha$  параллельна плоскости  $\beta$  ( $\alpha \parallel \beta$ )
2. плоскость  $\alpha$  перпендикулярна плоскости  $\beta$  ( $\alpha \perp \beta$ )
3. прямые перпендикулярны ( $a \perp b$ )
4. прямые параллельны ( $a \parallel b$ )
5. прямая  $\beta$  параллельна плоскости  $\alpha$  ( $\beta \parallel \alpha$ )
6. прямая  $\ell$  параллельна плоскости  $\beta$  ( $\ell \parallel \beta$ )
7.  $a \parallel \alpha$
8.  $b \perp \beta$
9.  $a \perp \alpha$
10.  $a \perp \beta$
11.  $b \perp \alpha$

- а)  $\overline{S_a} \perp \overline{S_b}$
- б)  $\overline{n_\alpha} \parallel \overline{n_\beta}$
- в)  $\overline{n_\alpha} \perp \overline{S_a}$
- г)  $\overline{n_\alpha} \perp \overline{S_b}$
- д)  $\overline{S_a} \parallel \overline{n_\alpha}$
- ж)  $\overline{S_a} \parallel \overline{n_\beta}$
- з)  $\overline{n_\alpha} \perp \overline{n_\beta}$
- и)  $\overline{S_b} \parallel \overline{n_\beta}$
- к)  $n_\alpha \parallel S_b$
- л)  $n_\beta \perp S_b$
- м)  $\overline{S_a} \parallel \overline{S_b}$

## Раздел 2 «Математический анализ»

1. Производной функции  $y=f(x)$  в точке  $x=0$  называется

- а)  $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta y}$ ; 
  б)  $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$ ; 
  в)  $\lim_{\Delta y \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$ .

2. Уравнение касательной к линии  $y=f(x)$  в точке  $M(x_0; y_0)$  принимает

вид

- а)  $y - y_0 = f'(x_0)(x - x_0)$ ;  
 б)  $y - y_0 = \frac{1}{f'(x_0)}(x - x_0)$ ;  
 в)  $x - x_0 = -f'(y_0)(y - y_0)$ .

3. Производная частного двух дифференцируемых функций определяется формулой

- а)  $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v + uv'}{v^2}$ ; 
  б)  $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v}$ ;  
 в)  $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$ .

4. Правило Лопиталя гласит:

- а)  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{\varphi(x)} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{\varphi'(x)}{f'(x)}$ ;



b)  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{\varphi(x)} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f'(x)}{\varphi'(x)}$ ;  c)  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{\varphi(x)} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f'(x)\varphi(x) - f(x)\varphi'(x)}{\varphi^2(x)}$

5. Дифференциалом функции  $y=f(x)$  называется произведение:

- a) производной этой функции на приращение функции;  
 b) производной этой функции на приращение независимой переменной;  
 c) функции на приращение независимой переменной.

6. Какое из уравнений является дифференциальным уравнением:

- a)  $xy' + 2y = x^3$   
 c)  $dy = y + 3x$   
 b)  $y^2 - y = x$   
 d)  $y^2 + x = x^2$

7. Порядком дифференциального уравнения называется:

- a) сумма всех порядков производных, входящих в уравнение  
 b) наивысший порядок производных уравнения  
 c) наивысшая степень одной из производных уравнения

8. Дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными называется уравнение вида:

- a)  $f(x, y) \cdot \varphi(x, y) dx + f_1(x, y) \cdot \varphi_1(x, y) dy = 0$   
 b)  $\frac{f(x)}{f_1(x)} dy + \frac{\varphi_1(y)}{\varphi(y)} dx = f(x, y)$   
 c)  $f(x) \cdot \varphi(y) dx + f_1(x) \cdot \varphi_1(y) dy = 0$   
 d)  $\frac{f(x, y)}{\varphi(x, y)} dx + \frac{f_1(x, y)}{\varphi_1(x, y)} dy = 0$

9. Линейным дифференциальным уравнением первого порядка называется уравнение вида:

- a)  $y' + p(y)x = f(y)$   
 c)  $y' + \frac{p(x)}{y} = f(x)$   
 b)  $y' + p(x)y = f(x)$   
 d)  $y' + \frac{x}{p(y)} = f(y)$

10. Однородное уравнение первого порядка решается путем подстановки: a)  $y = u \cdot v$ ; c)  $y = \frac{t}{x}$ ; b)  $y = x$ ; d)  $y = t \cdot x$ .

11. Дифференциальное уравнение  $a_0 y'' + a_1 y' + a_2 y = 0$  называется

- a) линейным неоднородным уравнением второго порядка

- b) однородным уравнением второго порядка
- c) нелинейным неоднородным уравнением второго порядка
- d) линейным однородным уравнением второго порядка

**12.** Укажите тип дифференциального уравнения первого порядка

$$y' = -\frac{y}{x^2} :$$

- a) уравнение с разделяющимися переменными;
- b) уравнение с разделенными переменными;
- c) однородное уравнение;
- d) линейное уравнение.

**13.** Если дифференциальное уравнение  $a_0 y'' + a_1 y' + a_2 y = f(x)$  имеет какое-либо частное решение  $t$ , а соответствующее однородное уравнение имеет общее решение  $y_{одн.}$ , то общее решение неоднородного уравнения будет иметь вид:

- a)  $C_1 t + C_2 y_{одн.}$
- c)  $t + y_{одн.}$ ,
- b)  $t - y_{одн.}$
- d)  $t \cdot y_{одн.}$

**14.** Точки экстремума функции двух переменных – это:

- a) точки, в которых первые частные производные равны нулю;
- b) точки, которые находятся в верхней полуплоскости;
- c) точки, которые не могут быть изображены графически;
- d) точки пересечения с осями координат.

**15.** Что не является шагом нахождения экстремума функции двух переменных?

- a) нахождение определителя;
- b) подстановка значения критической точки в исходную функцию двух переменных;
- c) нахождение асимптот;
- d) решение системы уравнений.

**16.** Что не относится к понятию и нахождению условного экстремума?

- a) между переменными существует некоторая взаимосвязь;
- b) связь между переменными задана уравнением;
- c) существуют ограничения для координат точки экстремума;
- d) нужно находить критические точки.

### **Раздел 3 «Теория вероятностей и математическая статистика»**

**1.** Отношение числа опытов  $M$ , в которых появилось событие  $A$ , к общему числу  $N$  опытов называется:

- a) относительной частотой события  $A$ ;
- b) вероятностью события  $A$ ;
- в) статистической вероятностью события  $A$ ;

г) процентным отношением.

2. Если события  $A$  и  $B$  совместны, то  $P(A+B) =$

а)  $P(A) + P(B) - P(AB)$ ;      б)  $P(A) + P(B) + P(AB)$ ;

в)  $P(A) + P(B)$ ;      г)  $P(A) - P(B)$ .

3. Если  $p$  – вероятность успеха в единичном испытании,  $q = 1 - p$  – вероятность неудачи,  $n$  – число единичных испытаний в опыте,  $m$  – число успехов в  $n$  единичных испытаниях ( $0 \leq m \leq n$ ), то формула биномиального распределения имеет вид:

а)  $P_n(m) = C_n^m \cdot p^m \cdot q^{n-m}$ ;      б)  $P_n(m) = p^m \cdot q^{n-m}$ ;

в)  $P_n(m) = C_n^m \cdot p^m \cdot q^n$ ;      г)  $P_n(m) = C_n^m \cdot p^{n-m} \cdot q^m$ .

4. Для случайной величины  $X$  известна дисперсия  $D(X)$ . Тогда среднее квадратическое отклонение находится по формуле:

а)  $\sigma = |D(X)|$ ;      б)  $\sigma = \sqrt{D(X)}$ ;      в)  $\sigma = (D(X))^2$ ;      г)  $\sigma = \frac{1}{D(X)}$ .

5. Для непрерывной случайной величины  $X$  существует плотность вероятности  $f(x)$ . Тогда функция распределения вероятностей  $F(x)$  находится по формуле:

а)  $F(x) = \int_0^x f(x) dx$ ;

б)  $F(x) = \int_x^{+\infty} f(x) dx$ ;

в)  $F(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx$ ;

г)  $F(x) = \int_{-\infty}^x f(x) dx$ .

6. Непрерывная случайная величина  $X$  называется распределенной по нормальному закону, если плотность вероятности  $f(x)$  задается выражением:

а)  $f(x) = \exp\left[-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}\right]$ ;

б)  $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(x-a)}{2\sigma}\right]$ ;

в)  $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}\right]$ ;      г)  $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}\right]$ .

7. Генеральной совокупностью называется:

а) совокупность всех возможных однородных предметов или явлений, над которыми проводятся наблюдения;

б) совокупность предметов или явлений, отобранная из выборочной совокупности;

в) совокупность генералов;

г) совокупность методов получения, описания и обработки опытных данных.

8. Подмножество значений статистики, при которых основная гипотеза  $H_0$  не отклоняется называется:

- а) область вероятных значений; б) область значений статистики;  
 в) критической областью; г) допустимой областью.

9. В каких пределах изменяется парный коэффициент корреляции?

- а)  $0 \leq \rho_{xy} \leq 1$  б)  $-1 \leq \rho_{xy} \leq 1$  в)  $-\infty \leq \rho_{xy} \leq +\infty$  г)  $0 \leq \rho_{xy} \leq +\infty$

10. Число сочетаний  $C_n^m$  из  $n$  элементов по  $m$  находится по формуле:

а)  $C_n^m = \frac{n!}{m!};$  б)  $C_n^m = \frac{m!}{n!(n-m)!};$

в)  $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!};$  г)  $C_n^m = \frac{m}{n}.$

11. Событие  $B$  может произойти в опыте вместе с каким-нибудь из  $n$  несовместных событий  $A_1, A_2, \dots, A_n$ , в сумме дающих достоверное событие. Известны вероятности  $P(A_1), P(A_2), \dots, P(A_n)$  этих событий и условные вероятности  $P(B/A_1), P(B/A_2), \dots, P(B/A_n)$  этих событий. Тогда вероятность  $P(B)$  находится по формуле:

а)  $P(B) = P(A_1) + P(A_2) + \dots + P(A_n) + P(B/A_1) + P(B/A_2) + \dots + P(B/A_n);$

б)  $P(B) = P(A_1) \cdot P(B/A_1) + P(A_2) \cdot P(B/A_2) + \dots + P(A_n) \cdot P(B/A_n);$

в)  $P(B) = \frac{P(A_1) + P(A_2) + \dots + P(A_n)}{P(B/A_1) + P(B/A_2) + \dots + P(B/A_n)};$

г)  $P(B) = P(A_1) \cdot P(A_2) \cdot \dots \cdot P(A_n) \cdot P(B/A_1) \cdot P(B/A_2) \cdot \dots \cdot P(B/A_n).$

12. В серии из  $n$  повторных независимых испытаний  $p$  – вероятность успеха в единичном испытании,  $q$  – вероятность неудачи,  $m$  – число успехов в  $n$  единичных испытаниях. Установить соответствие между левыми и правыми частями асимптотических формул:

1) формула Пуассона $P_n(m) \approx$	а) $\frac{\varphi\left(\frac{m - np}{\sqrt{npq}}\right)}{\sqrt{npq}};$
2) локальная формула Муавра-Лапласа $P_n(m) \approx$	б) $\Phi\left(\frac{m_2 - np}{\sqrt{npq}}\right) - \Phi\left(\frac{m_1 - np}{\sqrt{npq}}\right);$
3) интегральная формула Муавра-Лапласа $P_n(m_1 \leq m \leq m_2) \approx$	в) $\frac{(np)^m}{m!} \cdot e^{-np}.$

13. Из следующих числовых характеристик выборки: 1) выборочная средняя; 2) мода; 3) медиана; 4) выборочная дисперсия; б) размах вариации – показателями колеблемости являются:

- а) 1,2,3,4,5,6; б) 4,5,6;  
 в) 1,2,3; г) 1,4,5.

14. Если  $x_i$  ( $i = \overline{1, n}$ ) – варианты признака  $X$  выборки объема  $n$ , то выборочная средняя (простая) находится по формуле:

$$\begin{aligned} \text{а) } \bar{x}_e &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i ; & \text{б) } \bar{x}_e &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 ; \\ \text{г) } \bar{x}_e &= \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n} ; & \text{г) } \bar{x}_e &= \frac{1}{n} + \sum_{i=1}^n x_i . \end{aligned}$$

**15. Установить соответствие:**

Название числовой характеристики выборки.	Расчетная формула.
1) Мода интервального вариационного ряда $M_0 =$	а) $\frac{x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1}}{2}$ ;
2) Медиана дискретного вариационного ряда при нечетном объеме выборки $n$ $M_e =$	б) $x_0 + h \cdot \frac{\frac{n}{2} - T_{i-1}}{m_i}$ , где $i$ - номер медианного интервала, $x_0$ - начало медианного интервала; $h$ - длина медианного интервала; $T_{i-1}$ - сумма частот; $m_i$ - частота медианного интервала;
3) Медиана дискретного вариационного ряда при четном объеме выборки $n$ $M_e =$	в) $\frac{x_{n+1}}{2}$ ;
4) Медиана интервального вариационного ряда $M_e =$	г) $x_0 + h \cdot \frac{m_i - m_{i-1}}{(m_i - m_{i-1}) + (m_i - m_{i+1})}$ , (2.4) где $x_0$ - начало модального интервала, $i$ -номер модального интервала; $m_i$ , $m_{i-1}$ , $m_{i+1}$ - частоты.

**16. Представителем интервала при вычислении числовых характеристик интервальных вариационных рядов является:**

- а) середина интервала;
- б) длина интервала;
- в) правый конец интервала;
- г) левый конец интервала.

17. Если  $n$  – объем выборки,  $x_i$  – варианты изучаемого признака,  $m_i$  – его частоты,  $\bar{x}_e$  – выборочное среднее, то выборочная дисперсия может быть найдена по формуле:

а)  $D_e = \sum x_i^2 \cdot m_i - \bar{x}_e^2$  ;

б)  $D_e = \frac{1}{n} \cdot \sum (x_i - \bar{x}_e)^2 \cdot m_i$  ;

в)  $D_e = \frac{1}{n} \cdot \sum (x_i - \bar{x}_e)^2 \cdot m_i - \bar{x}_e^2$  ;

г)  $D_e = \frac{1}{n} \cdot \sum (x_i - \bar{x}_e)^2$  .

18. Оценка некоторого параметра выборки, имеющая наименьшую дисперсию, называется:

- а) несмещенной;
- б) эффективной;
- в) состоятельной;
- г) параметрической.

19. Выборочная дисперсия для генеральной дисперсии является:

- а) несмещенной оценкой;      б) эффективной оценкой;
- в) смещенной оценкой;      г) интервальной оценкой.

20. Установите соответствие между указанными доверительными интервалами и распределениями, использованными при их построении:

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1). Доверительный интервал для <math>X_{ген.}</math> при <math>n &gt; 30</math></p> <p>2). Доверительный интервал для дисперсии и среднего квадратического отклонения</p> <p>3). Доверительный интервал для <math>X_{ген.}</math> с неизвестным <math>\sigma</math> и <math>n &lt; 30</math>.</p> | <p>а) Распределение Стьюдента с <math>(n - 1)</math> степенями свободы;</p> <p>б) нормальное распределение;</p> <p>в) распределение <math>\chi^2</math> (хи-квадрат) с <math>(n - 1)</math> степенями свободы.</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Тестовые задания для оценки компетенций ИД-1 ОПК 2.1 по показателю «Уметь»**

**Раздел 1 «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»**

1. Минор  $M_{13}$  определителя 
$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 4 \\ -5 & 6 & 1 \\ 0 & 4 & 2 \end{vmatrix}$$
 равен ...

2. Если минор  $M_{12} = 4$ , то соответствующее алгебраическое дополнение  $A_{12} = \dots$

3. Методом обратной матрицы решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_3 = 1; \\ 3x_2 + x_3 = 1; \\ x_1 - 5x_2 = 0. \end{cases}$$

В ответе указать  $x_1$ ,  $x_3$  и элемент  $a_{12}$  обратной матрицы  $A^{-1}$ .

4. Методом Гаусса решить систему:

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

5. Дана система уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1; \\ 4x_1 + 5x_3 = 2; \\ -x_1 + 6x_2 + 4x_3 = 1. \end{cases}$$

Выберите верное утверждение:

а) система определенная, б) система несовместная; в) система неопределенная.

6. Если матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 8 & 3 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ , то сумма равна:

А)  $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$       В)  $\begin{pmatrix} -2 & 8 \\ 24 & 0 \end{pmatrix}$       С)  $\begin{pmatrix} 1 & 6 \\ 11 & 3 \end{pmatrix}$       D)  $\begin{pmatrix} 4 & 0 \\ -8 & 9 \end{pmatrix}$

7. В матрице  $K = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 2 & 2 \\ -1 & 3 & 4 & 0 \\ 5 & 3 & -1 & -3 \\ 0 & 4 & 8 & 2 \end{pmatrix}$  побочную диагональ составляют

элементы:

- A) 2;3;-1;2;
- B) 2;4;3;0;
- C) -1;3;8;
- D) 2;4;-3

8. Определитель матрицы  $L = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 2 & 2 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  равен

A)  $\det L=4$

B)  $\det L=0$

C)  $\det L=-3$

D)  $\det L=-2$

9. Расширенной матрицей системы уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 - 7x_3 = 0 \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 = 1 \\ 8x_2 - 4x_3 = 3 \end{cases} \text{ является матрица:}$$

A)  $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & -7 \\ 3 & 5 & 2 \\ 0 & 8 & -4 \end{pmatrix}$

B)  $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & -7 & 0 \\ 3 & -5 & 2 & 1 \\ 0 & 8 & -4 & 3 \end{pmatrix}$

C)  $A = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}$

D)  $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & -7 & 0 \\ 3 & 5 & 2 & 1 \\ 0 & 8 & -4 & 3 \end{pmatrix}$

10. Найти сумму  $(x_0 + y_0)$ , где  $x_0, y_0$  – координаты точки пересечения медиан треугольника ABC, где  $A(2;4)$ ,  $B(-3;0)$ ,  $C(7;-7)$ .

11. Найти расстояние между параллельными прямыми:

$$y = -0,75x - 6 \quad \text{и} \quad 3x + 4y - 12 = 0.$$

12. Уравнение прямой, проходящей через точки  $M(1;2)$  и  $N(0;3)$  имеет вид: а)  $y = -x + 3$ ; б)  $y = x + 1$ ; в)  $x + y + 3 = 0$ ; г)  $x - y - 3 = 0$ .

13. В треугольнике ABC известны вершины треугольника  $A(-4;3)$ ,  $B(2;5)$ ,  $C(6;-2)$ . Составить уравнение высоты, проведенной из вершины A.

Ответ:  $4x + By + C = 0$ , где  $B = \dots$ ,  $C = \dots$

14. Длина медианы AE треугольника ABC, где  $A(2;4)$ ,  $B(-3;0)$ ,  $C(7;-2)$  равна...

15. Острый угол (в градусах) между прямыми

$$4x - 2y - 7 = 0 \quad \text{и} \quad y = \frac{1}{3}x - 11 \text{ равен } \dots$$

16. Какие из данных прямых перпендикулярны прямой  $2x - y + 3 = 0$ : 1)  $4x + 8y + 17 = 0$ ; 2)  $4x - 8y - 11 = 0$ ; 3)  $y = -\frac{1}{2}x + 5$ ; 4)  $y = -2x - 7$ ; 5)  $\frac{x}{10} + \frac{y}{5} = 1$ .

а) 2 и 4;

б) 2 и 5;

в) 1 и 3;

г) 1; 3; 5.

17. Уравнение прямой, проходящей через точку  $A(-3;4)$  параллельно прямой  $2x - 3y + 7 = 0$  имеет вид:

а)  $2x + 3y - 6 = 0$ ; б)  $2x - 3y + 18 = 0$ ;

в)  $2x + 3y - 1 = 0$ ; г)  $2x - 3y - 17 = 0$ .

18. Уравнение прямой, проходящей через точку  $A(5;-1)$  под углом  $45^\circ$  к оси OX имеет вид  $y = kx + b$ , где  $k = \dots$ ,  $b = \dots$ .

19. Расстояние от точки  $M(5; -3)$  до прямой  $4x + 3y + 4 = 0$  равно ...

20. Центр и радиус окружности  $x^2 + (y - 2)^2 = 25$ :

а)  $O'(0;-2)$ ;  $R=5$ ;

б)  $O'(0;2)$ ;  $R=5$ ;

в)  $O'(0;-2)$ ;  $R=25$ ;

г)  $O'(1;2)$ ;  $R=5$ .



**21.** Указать параболы, симметричные оси  $OX$ :

1.  $y = 4x^2$ ;    2.  $y^2 = x - 2$ ;    3.  $y = x^2 - 2$ ;    4.  $y^2 = 4x$ .

а) 1, 2;                      б) 2, 4;                      в) 1, 2, 4;                      г) 1.

**22.** Выбрать плоскость, параллельную плоскости  $x - 2z + 5 = 0$ :

а)  $4x + 8z + 10 = 0$ ;

б)  $2x + z + 1 = 0$ ;

в)  $2x - 4z + 5 = 0$ .

**23.** Составить уравнение плоскости, проходящей через начало координат и перпендикулярной прямой  $\frac{x-1}{1} = \frac{y+2}{2} = \frac{z}{-3}$ :

а)  $x + 2y - 3z = 0$ ;                      б)  $x - 2y = 0$ ;                      в)  $x + 2y + 1 = 0$ .

**24.** Найти координаты направляющего вектора прямой

$$\frac{x-3}{0} = \frac{y-4}{2} = \frac{z+5}{-1}.$$

а)  $\vec{l} = (3, 5, -5)$ ;                      б)  $\vec{l} = (0, 2, -1)$ ;                      в)  $\vec{l} = (-3, -4, -5)$ .

**25.** Укажите координаты центра и радиус сферы:

$$x^2 + y^2 + z^2 - 10y + 4z + 25 = 0:$$

а)  $C(0, -5, 2), R = 2$ ;

б)  $C(0, 5, -2), R = 2$ ;

в)  $C(0, 5, -2), R = 5$ .

**30.** Укажите координаты нормального вектора плоскости  $4x - 5z = 0$ :

а)  $\vec{n} = (4, -5, 0)$ ;                      б)  $\vec{n} = (-4, 5, 0)$ ;                      в)  $\vec{n} = (4, 0, -5)$ .

**26.** Напишите уравнение прямой, проходящей через точку  $A(0; -4; 3)$  и параллельно прямой  $\frac{x}{1} = \frac{y-2}{2} = \frac{z+1}{-3}$

а)  $\frac{x}{1} = \frac{y+4}{2} = \frac{z-3}{-3}$ ;

б)  $\frac{x}{0} = \frac{y-2}{-4} = \frac{z+1}{3}$ ;

в)  $\frac{x}{1} = \frac{y-4}{2} = \frac{z+3}{-3}$ .

**27.** Укажите взаимное расположение плоскостей  $4x - y + 5z - 3 = 0$  и  $x - 6y - 2z + 5 = 0$ : а) параллельны, б) перпендикулярны, в) пересекаются (не под прямым углом).

**28.** Уравнение плоскости, проходящей через точку  $M_0(2; 3; -1)$  параллельно плоскости  $4x - 2y + 5z - 3 = 0$  имеет вид:  
 $4x + By + Cz + D = 0$ , где  $B = \dots$ ,  $C = \dots$ ,  $D = \dots$

**29.** Прямые  $\begin{cases} x + y - z + 4 = 0; \\ 2x - 3y - z - 5 = 0; \end{cases}$  и  $\frac{x+3}{4} = \frac{y+3}{1} = \frac{z-1}{2}$  пересекаются в точке  $(x_0, y_0, z_0)$ , где  $x_0 = \dots$ ,  $y_0 = \dots$ ,  $z_0 = \dots$

## Раздел 2 «Математический анализ»

1. График функции  $y = x^3 + 6x^2$  с абсциссой  $x_0 = -1$
- а) имеет максимум ;  б) является выпуклым ;  в) является вогнутым .
2. Производная функции  $y = (2x - 1)^4$  в точке  $x=0$  равна
- а) -4;  б) 8;  в) -8.
3. Найти интервалы убывания функции  $y = x^2 + 2x - 6$
- а)  $(-\infty; -1)$ ;  б)  $(-\infty; -1) \cup (-1; \infty)$  ;  в)  $(1; \infty)$ .
4. Прямая  $x=-2$  является асимптотой графика функции
- а)  $y = \frac{x+2}{x-2}$  ;  б)  $y = \frac{x^2+2}{x^2+4}$  ;  в)  $y = \frac{x+2}{x^2+3x+2}$ .
5. Производная третьего порядка функции  $y = 5^{3-2x}$  равна ...
6. Полный дифференциал функции  $z = \operatorname{tg}(x^2 + xy)$  имеет вид ...
7. Модуль градиента функции нескольких переменных  $u = 4x^3y - y^2 + 2y - 5z$  в точке  $A(-1; 1; 3)$  равен ...
8. Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{x \operatorname{tg} 2x}$  равен ...
9. Приближенное значение функции  $f(x) = \ln(x^3 - 3x - 1)$  при  $x = 1,92$ , вычисленное с использованием дифференциала первого порядка, равно ...
10. Частная производная  $\frac{\partial z}{\partial y}$  функции  $z = 2^{\cos(x^2 + 3y^2)}$  имеет вид ...
11. Полный дифференциал функции  $z = \operatorname{tg}(x^2 + xy)$  имеет вид ...
12. Найти область определения функции  $f(x) = \frac{2x+4}{\sqrt{x^2-4}}$ :
- а)**  $(-\infty; -2) \cup (2; +\infty)$ ; **б)**  $(-\infty; +\infty)$  ; **в)**  $(2; +\infty)$ ; **г)**  $(-\infty; -2)$
13. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 - 4x + 8}{8x^3 - 3}$  равен
- а)** 0; **б)** 5/8; **в)**  $\infty$ ; **г)** 8/5.
14. Неопределенный интеграл  $\int \cos 2x dx$  равен:
- а)**  $\frac{1}{2} \sin 2x + C$  ; **б)**  $\sin 2x + C$  ; **в)**  $-\frac{1}{2} \sin 2x + C$  ; **г)**  $2 \cos 2x + C$  .
15. Определенный интеграл  $\int_{-3}^0 (x+2) dx$  равен ...

**16.** Площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \frac{x}{4} + 1$ ;  $x = 0$ ;  $y = 0$ , равна ...

**17.** Первообразная для функции  $y = 2x^2$  имеет вид:

а)  $6x^2$ ; б)  $\frac{2x^3}{3}$ ; в)  $x^4 / 2$ ; г)  $6x^4$ .

**18.** Определенный интеграл  $\int_1^{e^2} \frac{4}{x} dx$  равен ...

**19.** Площадь фигуры, ограниченной линиями,  $y = 2x - 1$ ;  $x = 2$ ;  $x = 3$ ;  $y = 0$ , равна ...

$$\int_0^4 (3\sqrt{x} - 1)^2 dx$$

**20.** Определенный интеграл  $\int_0^4 (3\sqrt{x} - 1)^2 dx$  равен ...

**21.** Найдите объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями  $y = (x - 3)^2$ ;  $x = 4$ ;  $x = 5$ :

А)  $6\pi$ ; В)  $6,2\pi$ ; С)  $6,5\pi$ ; D)  $7,5\pi$ ; Е)  $8\pi$ .

**22.** Найдите общий интеграл уравнения  $x dy = y dx$

а)  $y = x \cdot c$                                               с)  $\ln y = -\frac{1}{x} + C$   
б)  $\frac{x^2}{2} = \frac{y^2}{2} + C$                                               д)  $\ln y = \ln x$

**23.** Проинтегрировать линейное дифференциальное уравнение  $y' \cdot x + y = \cos x$

а)  $y = x \left( \frac{1}{\sin x} + C \right)$

с)  $y = \frac{\sin x}{x + C}$

б)  $y = \frac{x}{\sin x} + C$

д)  $y = \frac{1}{x} (\sin x + c)$

**24.** Укажите линейное однородное дифференциальное уравнение, если его характеристическое уравнение  $k^2 + 4k + 2 = 0$

а)  $y'' + 4y' = 0$

с)  $y'' + 4y' + 2y = 0$

б)  $y'' + 4y' = 0$

д)  $y^2 + 4y + 2 = 0$

**25.** Проинтегрировать уравнение  $y'' + \frac{y'}{x} = 0$

а)  $y = c_1 \frac{x^2}{2} + c_2$

с)  $x = c_1 \ln y + c_2$

б)  $y = c_1 \ln x + c_2$

д)  $y = \frac{1}{\ln|x|} + C$

**26.** Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка  $y'' + 2y' - 8y = 0$  имеет вид

- a)  $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-4x}$       c)  $y = (C_1 + C_2) e^{4x}$   
 b)  $y = (C_1 + C_2) e^{2x}$       d)  $y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{4x}$

27. Общий вид частного решения неоднородного дифференциального уравнения  $y'' + 4y = x^2 + x$  задается функцией:

- a)  $y = Ax^2 + Bx + C$       c)  $y = x(Ax^2 + Bx)$   
 b)  $y = Ax^2 + Bx$       d)  $y = x(Ax^2 + Bx + C)$

**Раздел 3 «Теория вероятностей и математическая статистика»**

1. Монету подбрасывают четыре раза. Вероятность того, что она упадет 2 раза орлом вверх (событие  $A$ ), равна:

- a)  $P(A) = 1/2$ ;      б)  $P(A) = 3/8$ ;      в)  $P(A) = 1/4$ ;      г)  $P(A) = 1/16$ .

2. Магазин получает лампы с двух заводов: 30% с первого и 70% со второго. Продукция первого завода содержит 90% стандартных ламп, а второго – 60% стандартных ламп. Вероятность, что лампа, купленная в этом магазине, окажется стандартной, равна:

- a) 0,7;      б) 0,65;      в) 0,69;      г) 0,64.

3. Случайная величина имеет ряд распределения:

x	1	2	3	4	5
p	0,15	0,10	0,35	0,3	0,1

Тогда вероятность  $P(2 \leq X < 5)$  равна:

- a) 0,85;      б) 0,95;      в) 0,75;      г) 0,1.

4. Известен доход по 4 фирмам  $X_1 = 10, X_2 = 15, X_3 = 18, X_4 = 12$ . Известна также средняя арифметическая по 5 фирмам, равная  $\bar{x} = 15$ . Доход пятой фирмы равен: а) 25      б) 10      в) 15      г) 20

5. Уравнение регрессии имеет вид  $\hat{y} = 5,1 + 1,7x$ . На сколько единиц своего измерения в среднем изменится  $y$  при увеличении  $x$  на 1 единицу своего измерения: а) увеличится на 1,7;      б) не изменится; в) уменьшится на 1,7; г) увеличится на 3,4

6. На четырех карточках написаны цифры 6; 2; 0; 0. Вероятность того, что, выложив наугад эти карточки в строчку, получится число «2006», равна:

- a)  $1/24$ ;      б)  $1/4$ ;      в)  $1/6$ ;      г)  $1/12$ .

7. В трех корзинах находится свекла. В первой корзине 10% поврежденных овощей, во второй – 15%, в третьей – 10%. Из наугад выбранной корзины берут один клубень, который оказывается неповрежденным. Тогда вероятность, что этот клубень вынут из второй корзины, равна:

- a) 0,825;      б) 0,343;      в) 0,15;      г) 1/3.

8. Выборочное среднее  $\bar{x}_g = 15$ , выборочное среднее квадратическое отклонение  $\sigma_g = 3$ . Тогда выборочный коэффициент вариации равен:

- a) 0,2(%);      б) 5(%);      в) 500(%);      г) 20%

9. Для выборки объема  $n = 100$  известно, что  $\sum |x_i - \bar{x}| \cdot m_i = 200$ .

Тогда среднее линейное отклонение составит ...

10. Для случайно отобранных семи рабочих стаж работы (в годах) оказался равным: 10, 3, 5, 12, 11, 7, 9. Тогда средний стаж равен:

- а) 8,14 года; б) 9 лет; в) 7,15 лет; г) 10 лет.

11. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n = 50$ :

Значения $x_i$	2	3	5
Варианты $m_i$	5	15	30

Тогда несмещенная оценка генеральной средней равна ...

12. Для некоторой выборки известно, что выборочная дисперсия  $D_e = 5,15$

а исправленная дисперсия  $S^2 = 5,17575$ . Тогда объем выборки равен:

- а) 100; б) 150; в) 175; г) 200.

13. Для сгруппированного интервального вариационного ряда:

Интервалы	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
Варианты $m_i$	3	5	10	8	6

1) значение выражения равно:  $M_0 + M_e = \dots$  (где  $M_0$  – мода,  $M_e$  – медиана); 2) несмещенная оценка генеральной дисперсии равна ...

14. Случайная величина  $X$  имеет ряд распределения:

$x$	0	2	3	4
$p$	0,2	0,1	0,3	0,4

Функция распределения вероятностей  $F(x)$  имеет вид:

$$\begin{array}{l}
 \text{а) } F(x) = \begin{cases} 0,2 & \text{при } x \leq 0; \\ 0,1 & \text{при } 0 < x \leq 2; \\ 0,3 & \text{при } 2 < x \leq 3; \\ 0,4 & \text{при } 3 < x \leq 4; \end{cases} \\
 \text{б) } F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0; \\ 0,2 & \text{при } 0 < x \leq 2; \\ 0,3 & \text{при } 2 < x \leq 3; \\ 0,6 & \text{при } 3 < x \leq 4; \\ 1 & \text{при } x > 4; \end{cases} \\
 \text{в) } F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0; \\ 0,1 & \text{при } 0 < x \leq 2; \\ 0,3 & \text{при } 2 < x \leq 3; \\ 0,4 & \text{при } 3 < x \leq 4; \\ 1 & \text{при } x > 4; \end{cases} \\
 \text{г) } F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } 0 < x \leq 2; \\ 0,2 & \text{при } 2 < x \leq 3; \\ 0,6 & \text{при } 3 < x \leq 4; \\ 1 & \text{при } x \geq 4. \end{cases}
 \end{array}$$

15. Если доверительный интервал для генеральной средней имеет вид:

$(3,3; 6,7)$ , а  $\bar{X}_e = 5$ , то предельная ошибка выборки равна:

- а) 3,4; б) 1,7; в) 5; г) 2,5.

### Критерии оценивания теста

Шкала оценивания тестов в разрезе компетенций

Показатели и критерии оценки	Максимальное количество баллов	Фактическое количество баллов
Уровень усвоения теоретического материала по показателю «Знать»	15	

ИД-1 УК 6.5	5	
ИД-2 ОПК 1.3	5	
ИД1 ОПК 2.1	5	
Умение выполнять задания по показателю «Уметь»	30	
ИД-1 УК 6.5	10	
ИД-2 ОПК 1.3	10	
ИД1 ОПК 2.1	10	

Критерии оценивания тестов:

1. Общая сумма баллов, которая может быть получена за тест соответствует количеству тестовых заданий.
2. За каждое правильно решенное тестовое задание присваивается по 1 баллу.
3. Если в тестовом задании нужно закончить фразу, то такое задание оценивается только при полностью правильном их решении, в противном случае баллы за них не начисляются.

#### 4.4.2 Комплект контрольных заданий по вариантам

##### Контрольные задания для оценки компетенции ИД-1 ОПК 2.1 по показателю «Уметь»

##### *Раздел 1 «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»*

##### **Комплект контрольных заданий для контрольной работы 1**

##### **Вариант 1.**

1. Даны две матрицы А и В. Найти: а) А·В; б) В·А; в) А<sup>-1</sup>; г) А·А<sup>-1</sup>; д) А<sup>-1</sup>·А.

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

2. Для данной матрицы А: 1) найти rang А; 2) вычислить det А.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -2 & 0 \\ 3 & 6 & -2 & 5 \\ 1 & 0 & 6 & 4 \\ 2 & 3 & 5 & -1 \end{pmatrix}.$$

3. Решить систему: а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы (матричным методом); методом Гаусса.

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6. \end{cases}$$

4. Определить собственные значения и собственные векторы матрицы третьего порядка.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

### Вариант 2.

1. Даны две матрицы  $A$  и  $B$ . Найти: а)  $A \cdot B$ ; б)  $B \cdot A$ ; в)  $A^{-1}$ ; г)  $A \cdot A^{-1}$ ; д)  $A^{-1} \cdot A$ .

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

2. Для данной матрицы  $A$ : 1) найти  $\text{rang } A$ ; 2) вычислить  $\det A$ .

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 & 3 \\ 6 & 3 & -9 & 0 \\ 0 & 2 & -1 & 3 \\ 4 & 2 & 0 & 6 \end{pmatrix}$$

3. Решить систему: а) по формулам Крамера; б) с помощью обратной матрицы (матричным методом); методом Гаусса.

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 3, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = -4, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -3. \end{cases}$$

4. Определить собственные значения и собственные векторы матрицы третьего порядка.

$$A = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \\ 3 & 7 & 1 \end{pmatrix}.$$

### Комплект контрольных заданий для контрольной работы № 2

1) Найти периметр треугольника, вершины которого находятся в точках:  $A(2;-1)$ ,  $B(-1;3)$ ,  $C(2;7)$ .

2) Найти периметр треугольника, вершины которого находятся в точках:  $A(3;-1)$ ,  $B(-1;2)$ ,  $C(-1;7)$ .

3) Доказать, что треугольник прямоугольный, если  $A(1;4)$ ,  $B(5;8)$ ,  $C(3;2)$ .

4) Доказать, что треугольник прямоугольный, если  $A(-3;2)$ ,  $B(1;6)$ ,  $C(4;3)$ .

5) Доказать, что треугольник равнобедренный, если  $A(-3;0)$ ,  $B(1;4)$ ,  $C(-5;6)$ .

6) Проверить является ли треугольник равнобедренным, если его вершинами являются точки  $A(-5;6)$ ,  $B(1;4)$ ,  $C(-3;0)$ .

7) Найти периметр треугольника, вершины которого находятся в точках:  $A(4;-1)$ ,  $B(-1;3)$ ,  $C(-1;0)$ .

8) Проверить является ли треугольник равнобедренным, если его вершинами являются точки  $A(-3;0)$ ,  $B(1;4)$ ,  $C(-5;6)$ .

9) Найти длину медианы  $BM$  треугольника  $ABC$ , вершины которого  $A(2;1)$ ,  $B(-4;-1)$ ,  $C(-2;5)$ .

10) Найти длину медианы  $BM$  треугольника  $ABC$ , вершины которого  $A(2;1)$ ,  $B(-4;-1)$ ,  $C(-2;5)$ .

11) Найти длину медианы AM треугольника ABC, вершины которого A(2;0), B(10;0), C(2;6).

12) Найти площадь треугольника, вершины которого A(-3;0), B(1;4), C(-5;6).

13) Найти площадь треугольника, вершины которого A(-5;6), B(1;4), C(-3;0).

14) Найти длину средней линии треугольника с вершинами A(0;6), B(-4;4), C(2;-6). Основанием треугольника является отрезок BC.

15) Проверить, лежат ли точки на одной прямой A(0;1), B(-1;-2), C(2;7).

**В задачах 16 – 25 даны координаты точек  $A(x_1, y_1)$  и  $B(x_2, y_2)$ ; найти координаты точки M, которая делит данный отрезок в отношении  $\frac{|AM|}{|MB|} = \lambda$ .**

16	A(9;0), B(-2;1)	$\frac{ AM }{ MB } = \frac{3}{2}$	21	A(-5,8), B(1;-5).	$\frac{ AM }{ MB } = \frac{4}{7}$
17	A(5;-2,5), B(2;2).	$\frac{ AM }{ MB } = \frac{5}{2}$	22	A(-4,8), B(-1;5).	$\frac{ AM }{ MB } = \frac{5}{3}$
18	A(0;9), B(1;-2).	$\frac{ AM }{ MB } = \frac{3}{2}$	23	A(4,8), B(2;9).	$\frac{ AM }{ MB } = \frac{2}{7}$
19	A(-2,5;5), B(2;2).	$\frac{ AM }{ MB } = \frac{5}{2}$	24	A(-1,8), B(2;-5).	$\frac{ AM }{ MB } = \frac{2}{3}$
20	A(-5,8), B(1;-5).	$\frac{ AM }{ MB } = \frac{4}{7}$	25	A(-3,8), B(2;-2).	$\frac{ AM }{ MB } = \frac{1}{3}$

26) Точка C(3;5) делит отрезок AB в отношении  $\frac{|AC|}{|CB|} = \frac{3}{4}$ . Найти координаты начала отрезка, если его концом служит точка B(-1;1).

27) Точка C(-2;1) делит отрезок AB в отношении  $\frac{|AC|}{|CB|} = \frac{2}{1}$ . Найти координаты начала отрезка, если его началом служит точка A(-10; 5).

28) Найти точку пересечения медиан треугольника ABC, вершины которого A(2;1), B(-4;-1), C(-2;5).

29) Отрезок AB, заключенный между точками A(-6;8) и B(9;12), разделить точкой C в таком отношении (AC : CB), в котором находятся расстояния этих точек от начала координат.

30) На отрезке, соединяющем точки A(4;-2) и D(7;4). Найти точку C, ордината которой Y=1.

**В задачах 31 - 35 составить уравнение прямой, проходящей через точки  $A(x_1, y_1)$  и  $B(x_2, y_2)$ .**

В задачах 36 – 40 составить уравнение прямой, проходящей через точку C(x; y) и образующей с положительным направлением оси абсцисс угол  $\varphi$ .



31	A(9;0), B(-2;1)	36	C(-5,8), $\varphi = 45^0$
32	A(5;-2,5), B(2;2).	37	C(-4,8), $\varphi = 135^0$
33	A(0;9), B(1;-2).	38	C(4,8), $\varphi = 45^0$
34	A(-2;6), B(10,1)	39	C(-1,8), $\varphi = 135^0$
35	A(-5,8), B(1;-5).	40	C(-3,8), $\varphi = 45^0$

41) Составить уравнение прямой, проходящей через точку B(0;-3) параллельно прямой  $y=1-2x$ .

42) Составить уравнение прямой, проходящей через точку B(-1;2) перпендикулярно прямой  $2x-y=0$ .

43) Составить уравнение прямой, проходящей через точку A(2;-4) параллельно биссектрисе первого координатного угла.

44) Даны точки A(13;-6) и D(2;7). Записать уравнение прямой, проходящей через точку C(-5;3) параллельно прямой AD.

45) Даны точки A(3;-6) и D(-2;7). Записать уравнение прямой, проходящей через точку C(-5;3) перпендикулярно прямой AD.

**В задачах 46 – 60 даны уравнения прямых.**

1) Записать уравнение полученной прямой в виде: а) общего уравнения; б) уравнения с угловым коэффициентом, записать значение углового коэффициента; в) уравнения в отрезках на осях.

2) Найти острый угол между ними

3) Построить полученные прямые.

46	$y=2x+1; y=-2x$	54	$3x-y+5=0; 4x+4y-1=0$
47	$y=x; y=-3x+2$	55	$4x-y+1=0; 3x-3y-1=0$
48	$y=4x+1; y=-2x$	56	$8x-2y-5=0; 2x-2y-3=0$
49	$2y+2x-5=0; 3y-3x+1=0$	57	$x+2y-5=0; x-3y+1=0$
50	$x-y+12=0; 2x+y-7=0$	58	$2x+3y-1=0; 6x-2y+15=0$
51	$y-3x+5=0; x+y-7=0$	59	$3x+4y-2=0; 10x+2y-3=0$
52	$x-2y-5=0; 2x-y-3=0$	60	$2x+5y-1=0; 7x-2y+15=0$
53	$4x-y+5=0; 4x+2y-1=0$		

**В задачах 61-65 написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если заданы координаты его вершин, построить треугольник.**

**В задачах 66-70 написать уравнение медианы AM треугольника ABC, если заданы координаты его вершин, построить треугольник.**

61	A(6; 5), B(-6; 0), C(-10; 3)	66	A(-2; -6), B(-3; 5), C(4; 0)
62	A(0; 2), B(-7; 4), C(3; 2)	67	A(0; 2), B(-7; 4), C(3; 2)
63	A(2; -3), B(-1; -6), C(0; 1)	68	A(2; -3), B(-1; -6), C(0; 4)
64	A(-9; 6), B(3; -3), C(7; 19)	69	A(-9; 6), B(3; -3), C(7; 19)
65	A(-2; -6), B(-3; 5), C(4; 0)	70	A(6; 5), B(-6; 0), C(-10; 3)

71) Даны координаты вершин треугольника ABC: A(-2; -6), B(-3; 5), C(4; 0). Составить уравнение прямой, проходящей через точку A, параллельно медиане BM. Построить треугольник.

72) Даны координаты вершин треугольника ABC: A(2; -3), B(-1; -6), C(0;1). Составить уравнение прямой, проходящей через точку B, параллельно медиане CM. Построить треугольник.

73) Даны координаты вершин треугольника ABC: A(6; 5), B(-6; 0), C(-10; 3) Составить уравнение прямой, проходящей через точку A, перпендикулярно медиане BM. Построить треугольник.

74) Даны координаты вершин треугольника ABC: A(-2; -6), B(-3; 5), C(4; 0). Составить уравнение прямой, проходящей через точку B, перпендикулярно медиане CM. Построить треугольник.

75) Даны координаты вершин треугольника ABC: A(6; 5), B(-6; 0), C(-10; 3). Составить уравнение прямой, проходящей через точку K- пересечения медианы BM и стороны AC, перпендикулярно этой стороне AC. Построить треугольник.

№ вар.	Номера заданий				
	1.	2.	3.	4.	5.
1	1	16	31	46	61
2	2	17	32	47	62
3	3	18	33	48	63
4	4	19	34	49	64
5	5	20	35	50	65
6	6	21	36	51	66
7	7	22	37	52	67
8	8	23	38	53	68
9	9	24	39	54	69
10	10	25	40	55	70
11	1	17	33	49	65
12	4	20	36	52	68
13	7	23	39	54	69
14	2	18	34	50	66
15	3	19	35	51	67
16	5	21	37	53	69
17	6	22	38	54	70
18	8	24	40	46	61
19	9	25	31	47	63
20	10	26	32	48	62
21*	11	26	41	56	71
22*	12	27	42	57	72
23*	13	28	43	58	73
24*	14	29	44	59	74
25*	15	30	45	60	75

## **Раздел 2 «Математический анализ»**

### **Комплект контрольных заданий для контрольной работы 1**

### Вариант 1.

1. Пользуясь формулами и правилами дифференцирования, найдите производную следующих функций:

а)  $y = \operatorname{arctg}(x + \sqrt{x^2 + a^2})$     б)  $y = \frac{\sqrt{x}}{\sin \pi x}$ .

2. Заменяя приращение функции ее дифференциалом, найти приближенно значение  $\arcsin 0,49$

3. Вычислите пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 - 7}{x^2 + 8} \right)^{x^2 + 9}$  ;    б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\sin x}{\sin bx} \right)^a$ .

4. Пользуясь определением производной, найдите производную функции  $f(x) = \cos bx$ , а затем найдите производные  $f^{(n)}(x)$  этой функции?

### Вариант 2.

1. Пользуясь формулами и правилами дифференцирования, найдите производную следующих функций:

а)  $y = \operatorname{ctg}(\ln x + \sqrt{x^2 + a^2})$ ;    б)  $y = \frac{1}{(x-2)\log_x 2}$ .

2. Заменяя приращение функции ее дифференциалом, найти приближенно значение  $\sqrt[3]{27,0081}$

3. Вычислите пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^3 x}{x^2}$  ;  
б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+5}{x-3} \right)^{3x-1}$ .

4. Пользуясь определением производной, найдите производную функции  $f(x) = \sqrt[5]{x^3}$ , а затем найдите производные  $f^{(n)}(x)$  этой функции ?

### Вариант 3.

1. Пользуясь формулами и правилами дифференцирования, найдите производную следующих функций: а) а)  $y = \frac{\sqrt[3]{4x^5 + 2}}{3x^4}$ ;    б)  $y = \ln \operatorname{arctg} \frac{1}{1+x^2}$ ;

2. Заменяя приращение функции ее дифференциалом, найти приближенно значение  $\sin 29$

3. Вычислите пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln x}{\operatorname{ctg} x}$  ;  
б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+1}{x-2} \right)^{2x}$ .

4. Пользуясь определением производной, найдите производную функции  $f(x) = \sin 2x$ , а затем найдите производные  $f^{(n)}(x)$  этой функции?

## Комплект контрольных заданий для контрольной работы № 2

### Вариант 1.

1. Применяя простейшие правила интегрирования найти интегралы:

- a)  $\int \frac{x^2}{\sqrt{x^6-1}} dx$ ;                      б)  $\int \frac{\cos(\ln x)}{x} dx$ .
2. Вычислить методом интегрирования по частям:  
 а)  $\int (x^2+1)\cos x dx$ ;                      б)  $\int \arctg x dx$ .
3. Применяя метод подстановки, вычислить:  
 а)  $\int \sqrt{4-x^2} dx$ ;                      б)  $\int \frac{\cos^2 x}{\sin^3 x} dx$ .
4. Найти интеграл от рациональной дроби:  
 а)  $\int \frac{x}{(2x+1)(x+1)} dx$ ;                      б)  $\int \frac{x^3+5}{(x-1)(x^2+4)} dx$ .

### Вариант 2.

1. Применяя простейшие правила интегрирования найти интегралы:  
 а)  $\int \frac{\sqrt[3]{1+\ln x}}{x} dx$ ;                      б)  $\int \frac{x}{\cos^2 2x} dx$ .
2. Вычислить методом интегрирования по частям:  
 а)  $\int x \cos 3x dx$ ;                      б)  $\int x \ln x dx$ .
3. Применяя метод подстановки, вычислить:  
 а)  $\int \frac{\sqrt{x}}{x+1} dx$ ;                      б)  $\int \frac{1}{\sin x} dx$ .
4. Найти интеграл от рациональной дроби:  
 а)  $\int \frac{2x-1}{x^2-3x+2} dx$ ;                      б)  $\int \frac{x^2+1}{x^3+8} dx$ .

### Вариант 3.

1. Применяя простейшие правила интегрирования найти интегралы:  
 а)  $\int \cos^2 x dx$ ;                      б)  $\int \frac{5-3x}{\sqrt{1-x^2}} dx$ .
2. Вычислить методом интегрирования по частям:  
 а)  $\int x \sin 2x dx$ ;                      б)  $\int x \arctg x dx$ .
3. Применяя метод подстановки, вычислить:  
 а)  $\int \sqrt{9-x^2} dx$ ;                      б)  $\int \frac{\cos \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx$ .
4. Найти интеграл от рациональной дроби:  
 а)  $\int \frac{2+x}{x^2-3x} dx$ ;                      б)  $\int \frac{2x^4-x^2+1}{x^3+1} dx$ .

### Вариант 4.

1. Применяя простейшие правила интегрирования найти интегралы:

$$a) \int \frac{1}{x(2 + \ln^2 x)} dx; \quad б) \int x^2 \sqrt{5 - x^3} dx.$$

2. Вычислить методом интегрирования по частям:

$$a) \int x^2 e^x dx; \quad б) \int x^2 \sin x dx.$$

3. Применяя метод подстановки, вычислить:

$$a) \int \frac{\sqrt{x}}{1+x^2} dx; \quad б) \int \frac{1}{(1-x^2)^{\frac{3}{2}}} dx.$$

4. Найти интеграл от рациональной дроби:

$$a) \int \frac{2x^2 - x + 3}{x(x+2)(x-1)} dx; \quad б) \int \frac{x^3 + 3}{(x+1)(x^2 + 1)} dx.$$

### Вариант 5.

1. Применяя простейшие правила интегрирования найти интегралы:

$$a) \int \frac{e^{\operatorname{tg} x}}{\cos^2 x} dx; \quad б) \int \sin(2-5x) dx.$$

2. Вычислить методом интегрирования по частям:

$$a) \int x \operatorname{arctg} x dx; \quad б) \int (x^2 + 1)e^x dx.$$

3. Применяя метод подстановки, вычислить:

$$a) \int \frac{\cos \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx; \quad б) \int \frac{1}{\cos x} dx.$$

4. Найти интеграл от рациональной дроби:

$$a) \int \frac{1}{x^2 + 8x + 7} dx; \quad б) \int \frac{x+3}{x^3 + 64} dx.$$

### Вариант 6.

1. Применяя простейшие правила интегрирования найти интегралы:

$$a) \int \frac{\ln x}{x} dx; \quad б) \int \frac{\cos x}{25 + \sin^2 x} dx.$$

2. Вычислить методом интегрирования по частям:

$$a) \int x e^{2x} dx; \quad б) \int \arcsin x dx.$$

3. Применяя метод подстановки, вычислить:

$$a) \int \frac{\sqrt{x}}{(1+x)x} dx; \quad б) \int \sqrt{1-x^2} dx.$$

4. Найти интеграл от рациональной дроби:

$$a) \int \frac{x^2 + 2x + 6}{(x-1)(x-2)(x-4)} dx; \quad б) \int \frac{x+1}{x^3 + 8} dx.$$

**Комплект контрольных заданий для контрольной работы № 3**

### Вариант 1.

1. Решить уравнение:  $x \cdot (y^2 - 4) \cdot dx + y \cdot dy = 0$ .
2. Найти частное решение уравнения  $y' = \frac{y}{x} + \sin \frac{y}{x}$  при начальном условии  $y(1) = \frac{\pi}{2}$ .
3. Найти общий интеграл уравнения  $(y + e^x \sin y) \cdot dx + (x + e^x \cos y) \cdot dy = 0$ .
4. Решить уравнение:  
 $(x^2 \ln y - x) \cdot y' = y$ ;    5.  $y'' + 2y' + y = 4 \cos x$ ;    6.  $y'' = \sin x - x$ .

### Вариант 2.

1. Найти частный интеграл уравнения  $y' \cdot \cos x = \frac{y}{\ln y}$ , удовлетворяющий начальному условию  $y(0) = 1$ .
2. Найти общий интеграл уравнения  $(x^2 + 2xy)dx + xydy = 0$ .
3. Найти общий интеграл уравнения  $(x + \sin y) \cdot dx + (x \cos y + \sin y) \cdot dy = 0$ .
4. Решить уравнение:  $y = xy' + y' \ln y$ ;
5.  $y'' - 3y' = -10 \cos x$ ;    6.  $y'' = x^2 - 3x$ .

### Вариант 3.

1. Найти общий интеграл уравнения  $y' = \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{tg} y$ .
2. Найти частное решение уравнения  $\sqrt{x^2 + y^2} = y - xy'$ , удовлетворяющее начальному условию  $y(0) = 1$ .
3. Найти общий интеграл уравнения  $(x \cos y - y \sin y) \cdot dy + (x \sin y + y \cos y) \cdot dx = 0$ .
4. Решить уравнение:  $y' + \frac{y}{x} = x^2 y^4$ ;
5.  $y'' + y = 6 \sin 2x$ ;    6.  $y'' + \frac{y}{x} = 0$

### Вариант 4.

1. Найти частное решение уравнения  $(1 + x^2) \cdot dy + y \cdot dx = 0$  при начальном условии  $y(1) = 1$ .
2. Найти общий интеграл уравнения  $\sqrt{x^2 + y^2} = -x + \frac{y}{y'}$ .
3. Найти общий интеграл уравнения  $(x + y - 1) \cdot dx + (e^y + x) \cdot dy = 0$ .
4. Решить уравнение:  $y' + \frac{xy}{1 - x^2} = \arcsin x + x$ ;
5.  $y'' - 4y' + 4y = x^2$ ;    6.  $y'' - y' + y = -13 \sin 2x$ ;

### Вариант 5.

1. Найти общий интеграл уравнения  $y' = \frac{a^2 - y^2}{2ay}$ .
2. Найти частное решение уравнения  $xy' - y = x \operatorname{tg}\left(\frac{y}{x}\right)$ , удовлетворяющее начальному условию  $y(1) = \frac{\pi}{2}$ .
3. Найти общий интеграл уравнения  $(e^x + y + \sin y) \cdot dx + (e^y + x + x \cos y) \cdot dy = 0$
4. Найти частное решение уравнения  $y' \cos^2 x + y = \operatorname{tg} x$  при начальном условии  $y(0) = 0$ .
5.  $y'' + y = -8 \cos 3x$ ;
6.  $y'' = 1 - x$ .

### Раздел 3 «Теория вероятностей и математическая статистика»

#### Комплект контрольных заданий для контрольной работы № 1

#### Вариант 1

1. Три электрические лампочки последовательно включены в цепь. Вероятность того, что лампочка перегорит, если напряжение в сети превысит нормальное, равна 0,6. Найти вероятность того, что: 1) перегорят все лампочки, 2) перегорят только две лампочки, 3) перегорит хотя бы одна лампочка.
2. В читальном зале имеется 12 учебников по теории вероятности, из которых 4 в переплёте. Библиотекарь взял три учебника. Найти вероятность того, что учебник окажется в переплёте.
3. Вероятность выбить 10 очков при одном выстреле равна 0,25, 9 очков – 0,3 и от 1 до 9 очков – 0,5. Определить вероятность промаха и вероятность получения не менее 9 очков при одном выстреле.
4. Детали поступают на склад из цеха №1 и цеха №2. Вероятность того, что деталь из первого цеха удовлетворяет стандарту равна 0,95, а для второго цеха – 0,9. Определить вероятность того, что взятая на проверку деталь не удовлетворяет стандарту.
5. Высажено 100 различных семян цветов. Вероятность того, что семя взойдет равна 0,7. Какова вероятность того, что взойдет ровно 75 семян? Найти наименее вероятное число семян, которые взошли.
6. Найти вероятность того, что в 400 испытаниях событие А проявится не менее 345 раз и не более 372 раз, если вероятность появления события А в каждом испытании равна 0,9.
7. Устройство содержит 1000 элементов работающих независимо друг от друга. Вероятность отказа любого элемента в течении часа равна 0,002. Найти вероятность того, что за час откажут 4 элемента.

## Вариант 2

1. В ящике имеется 50 одинаковых деталей, из них 5 окрашенных. Наудачу вынимают одну деталь. Определить вероятность того, что извлеченная деталь окажется неокрашенной.

2. На участке две бригады. Вероятность выполнения плана первой бригадой равна 0,85, а вероятность выполнения плана второй – 0,9. Найти вероятность того, что: 1) план выполнит только одна бригада, 2) план выполнит хотя бы одна бригада.

3. Из 60 вопросов, входящих в экзаменационные билеты, студент подготовил 50. Какова вероятность того, что взятый наудачу билет, содержащий два вопроса, будет состоять из подготовленных им вопросов?

4. В группе спортсменов 20 футболистов и 6 велосипедистов. Вероятность выполнить квалификационную норму такова: для футболиста – 0,9, для велосипедиста – 0,8. Найти вероятность того, что выбранный спортсмен выполнит норму.

5. В магазин вошли 6 покупателей. Вероятность совершить покупку для каждого вошедшего равна 0,4. Найти вероятность того, что совершат покупку а) три человека; б) не более двух человек

6. На тракторном заводе рабочий за смену изготавливает 400 деталей. Вероятность того, что деталь окажется первого сорта равна 0,8. Какова вероятность того, что деталей первого сорта будет ровно 330? Найти наименьшее число деталей первого сорта.

7. Найти вероятность того, что в 100 испытаниях событие А проявится не менее 72 раз и не более 84 раз, если вероятность появления события А в каждом испытании равна 0,8.

## Вариант 4

1. В ящике содержится 15 деталей первого сорта и 12 деталей второго сорта. Из ящика наугад вынимают одну деталь. Какова вероятность того, что вынутая деталь окажется первого сорта?

2. Три электрические лампочки последовательно включены в цепь. Вероятность того, что лампочка перегорит равна 0,6. Найти вероятность того, что: а) перегорит только одна эл. лампочка; б) перегорят только две лампочки; в) перегорят все лампочки; г) перегорит хотя бы одна лампочка.

3. Прибор имеет пятизначный номер. Найти вероятность правильного определения номера прибора, если стерта последняя цифра.

4. Детали поступают на склад из цеха №1 и цеха №2. Причём, из первого цеха в два раза больше, чем из второго. Вероятность того, что деталь из первого цеха удовлетворяет стандарту равна 0,95, а соответствующая вероятность для второго цеха равна 0,9. Определить вероятность, что взятая на проверку деталь удовлетворяет стандарту.

5. На ламповом заводе выпущено 600 ламп. Вероятность того, что лампа окажется отличного качества равна 0,6. Какова вероятность того, что ламп отличного качества будет ровно 375 штук? Найти наименьшее число ламп отличного качества.



6. Найти вероятность того, что в 150 испытаниях событие  $A$  проявится не менее 78 раз и не более 96 раз, если вероятность появления события  $A$  в каждом испытании равна 0,6.

7. Вероятность появления бракованной детали равна 0,008. Найти вероятность того, что из 500 случайно отобранных деталей окажется 3 бракованных.

### Вариант 5

1. Для подготовки к экзаменам предложили 25 вопросов. Некто из студентов подготовил только 20 из них. На экзамене каждому студенту произвольно предлагается три вопроса. Какова вероятность того, что каждому студенту попадет набор вопросов, два из которых он знает.

2. Для сигнализации об аварии установлено три независимо работающих сигнальных устройства. При аварии первый сигнализатор сработает с вероятностью 0,75, второй с вероятностью 0,8, а третий с вероятностью 0,85. Найти вероятность того, что при аварии сработает: а) только один сигнализатор; б) только два сигнализатора; в) все три сигнализатора; г) хотя бы один сигнализатор.

3. На карточках написаны буквы Т,А,Е,Т,А,Т,С,Т. Найти вероятность того, что в порядке поступления карточек получается слово «аттестат».

4. Рабочий обслуживает три станка, на которых обрабатываются детали. Вероятность брака для первого станка равна 0,01, для второго - 0,02, для третьего - 0,03. Обработанные детали поступают на один конвейер. Производительность первого станка в два раза больше второго, а третьего в полтора раза меньше, чем второго. Определить вероятность того, что взятая наугад деталь будет бракованной.

5. Вероятность поражения цели стрелком при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность того, что при пяти выстрелах цель будет поражена а) четыре раза; б) не менее 4 раз.

6. Изготовлено 625 стандартных деталей. Вероятность того, что деталь окажется первого сорта равна 0,8. Какова вероятность того, что деталей первого сорта будет ровно 510 штук? Найти наиболее вероятное число деталей первого сорта.

7. Система содержит 100 элементов. Вероятность, с которой может быть неисправный элемент системы равна 0,04. Определить вероятность того, что за определенный срок неисправны будут четыре элемента

### Комплект контрольных заданий для контрольной работы № 2

**31-40.** Вероятность появления успеха в каждом испытании равна  $p$ . Какова вероятность, что при  $n$  испытаниях успех наступит: 1) равно  $m_1$  раз, 2) не менее  $m_1$  раз и не более  $m_2$  раз.

№	$n$	$p$	$m_1$	$m_2$
31	225	0,2	150	200
32	810	0,4	340	600

33	300	0,3	110	230
34	100	0,1	60	80
35	300	0,25	175	290
36	225	0,2	145	220
37	600	0,4	210	450
38	400	0,5	145	372
39	625	0,64	300	530
40	150	0,6	75	125

**41-60.** Задан закон распределения дискретной случайной величины  $X$ .

Найти: 1) математическое ожидание; 2) дисперсию; 3) среднее квадратическое отклонение; 4) построить многоугольник распределения и показать на нем математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение; 5) интегральную функцию распределения  $F(x)$ ;

б) построить график функции распределения  $F(x)$ .

**41.**

X	10	12	20	25	30
p	0,1	0,2	0,1	0,2	0,4

**42.**

X	8	12	18	24	30
p	0,3	0,15	0,25	0,2	0,1

**43.**

X	30	40	50	60	70
p	0,5	0,15	0,2	0,05	0,1

**44.**

X	21	25	32	40	50
p	0,1	0,25	0,3	0,2	0,15

**45.**

X	10	12	16	18	20
p	0,25	0,2	0,4	0,1	0,05

**46.**

X	11	15	20	25	30
p	0,4	0,2	0,15	0,2	0,05

**47.**

X	12	16	21	26	30
p	0,2	0,1	0,4	0,2	0,1

**48.**

X	13	17	22	27	30
p	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1

49.

X	14	18	23	28	30
p	0,1	0,4	0,3	0,15	0,05

50.

X	15	19	24	29	30
p	0,1	0,2	0,25	0,05	0,4

51.

X	25	30	35	40	45
p	0,1	0,35	0,3	0,05	0,2

52.

X	5	10	15	20	25
p	0,1	0,35	0,4	0,05	0,1

53.

X	5	15	25	35	45
p	0,1	0,1	0,3	0,3	0,2

54.

X	3	8	13	18	23
p	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1

55.

X	2	3	4	5	6
p	0,05	0,2	0,4	0,2	0,15

56.

X	-5	-1	3	7	11
p	0,2	0,4	0,2	0,1	0,1

57.

X	110	120	130	140	150
p	0,25	0,3	0,3	0,1	0,05

X	-10	0	10	20	30
---	-----	---	----	----	----

58. 

p	0,05	0,2	0,3	0,3	0,15
---	------	-----	-----	-----	------

59. 

X	10	12	14	16	18
p	0,05	0,1	0,6	0,1	0,15

60. 

X	8	11	14	17	20
p	0,2	0,1	0,3	0,3	0,1

№ 61 – 80. Непрерывная случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти 1) плотность распределения  $f(x)$ ; 2) математическое ожидание; 3) дисперсию и среднее квадратичное отклонение; 4) вероятность попадания случайной величины в данный интервал  $(\alpha; \beta)$ ; 5) построить графики функции распределения  $F(x)$  и плотности распределения  $f(x)$ .

$$61. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1 \\ \frac{1}{4}(x-1) & \text{при } 1 < x \leq 5 \\ 1 & \text{при } x > 5 \end{cases} \quad (0;2)$$

$$62. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ \frac{1}{4}x & \text{при } 0 \leq x < 4 \\ 1 & \text{при } x \geq 4 \end{cases} \quad (3;5)$$

$$63. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ x^2/64 & \text{при } 0 < x \leq 8 \\ 1 & \text{при } x > 8 \end{cases} \quad (-2;4)$$

$$64. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 2 \\ x-2 & \text{при } 2 \leq x < 3 \\ 1 & \text{при } x \geq 3 \end{cases} \quad (2,5;4)$$

$$65. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq -1 \\ \frac{1}{3}(x+1) & \text{npu } -1 < x \leq 2 \\ 1 & \text{npu } x > 2 \end{cases} \quad (0;2)$$

$$66. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x < 6 \\ x-6 & \text{npu } 6 \leq x < 7 \\ 1 & \text{npu } x \geq 7 \end{cases} \quad (2;2,5)$$

$$67. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq 0 \\ 0,2x & \text{npu } 0 < x \leq 5 \\ 1 & \text{npu } x > 5 \end{cases} \quad (1;6)$$

$$68. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x < 4 \\ x-4 & \text{npu } 4 \leq x < 5 \\ 1 & \text{npu } x \geq 5 \end{cases} \quad (2;2,5)$$

$$69. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq 0 \\ x^2/16 & \text{npu } 0 < x \leq 4 \\ 1 & \text{npu } x > 4 \end{cases} \quad (-1;2)$$

$$70. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x < 4 \\ x-4 & \text{npu } 4 \leq x < 5 \\ 1 & \text{npu } x \geq 5 \end{cases} \quad (2;2,5)$$

$$71. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq 0 \\ x^2/9 & \text{npu } 0 < x \leq 3 \\ 1 & \text{npu } x > 3 \end{cases} \quad (2;4)$$

$$72. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x < 2 \\ (x-2)^2 & \text{npu } 2 \leq x < 3 \\ 1 & \text{npu } x \geq 3 \end{cases} \quad (1;2,5)$$

$$73. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq 0 \\ x^2/36 & \text{npu } 0 < x \leq 6 \\ 1 & \text{npu } x > 6 \end{cases} \quad (-3;3)$$

$$74. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x < 0 \\ 0.5x & \text{npu } 0 \leq x < 2 \\ 1 & \text{npu } x \geq 2 \end{cases} \quad (1;-1)$$

$$75. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq 0 \\ x^2/25 & \text{npu } 0 < x \leq 5 \\ 1 & \text{npu } x > 5 \end{cases} \quad (4;7)$$

$$76. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq 0 \\ x^2/81 & \text{npu } 0 < x \leq 9 \\ 1 & \text{npu } x > 9 \end{cases} \quad (4;10)$$

$$77. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x \leq 4 \\ \frac{1}{2}x - 2 & \text{npu } 4 < x \leq 6 \\ 1 & \text{npu } x > 6 \end{cases} \quad (2;5)$$

$$78. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{npu } x < 4 \\ \frac{1}{4}x - 1 & \text{npu } 4 \leq x < 8 \\ 1 & \text{npu } x \geq 8 \end{cases} \quad (6;9)$$

$$79. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ x^2/4 & \text{при } 0 < x \leq 2 \\ 1 & \text{при } x > 2 \end{cases} \quad (1;3)$$

$$80. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 4 \\ x - 4 & \text{при } 4 \leq x < 5 \\ 1 & \text{при } x \geq 5 \end{cases} \quad (2;2,5)$$

**81-100.** Задано математическое ожидание и дисперсия нормально распределенной случайной величины  $X$ . Требуется найти:

- 1) плотность распределения  $f(x)$  случайной величины  $X$ ;
- 2) вероятность того, что  $X$  примет значение в интервале  $(\alpha; \beta)$ ;
- 3) вероятность того, что абсолютная величина отклонения случайной величины от математического ожидания окажется меньше  $\varepsilon$ .

<b>81.</b> $M(X)=50, D(X)=25,$	$\alpha=45,$	$\beta=52,$	$\varepsilon=3.$
<b>82.</b> $M(X)=20, D(X)=9,$	$\alpha=17,$	$\beta=26,$	$\varepsilon=1,5$
<b>83.</b> $M(X)=36, D(X)=16,$	$\alpha=30,$	$\beta=40,$	$\varepsilon=2.$
<b>84.</b> $M(X)=60, D(X)=25,$	$\alpha=54,$	$\beta=70,$	$\varepsilon=8.$
<b>85.</b> $M(X)=48, D(X)=16,$	$\alpha=45,$	$\beta=56,$	$\varepsilon=3.$
<b>86.</b> $M(X)=30, D(X)=9,$	$\alpha=124,$	$\beta=33,$	$\varepsilon=1,5.$
<b>87.</b> $M(X)=35, D(X)=16,$	$\alpha=27,$	$\beta=37,$	$\varepsilon=2.$
<b>88.</b> $M(X)=45, D(X)=25,$	$\alpha=40,$	$\beta=48,$	$\varepsilon=3.$
<b>89.</b> $M(X)=40, D(X)=9,$	$\alpha=34,$	$\beta=43,$	$\varepsilon=1,5.$
<b>90.</b> $M(X)=25, D(X)=4,$	$\alpha=20,$	$\beta=27,$	$\varepsilon=1.$
<b>91.</b> $M(X)=15, D(X)=4,$	$\alpha=9,$	$\beta=19,$	$\varepsilon=3.$
<b>92.</b> $M(X)=14, D(X)=16,$	$\alpha=10,$	$\beta=20,$	$\varepsilon=4.$
<b>93.</b> $M(X)=13, D(X)=16,$	$\alpha=11,$	$\beta=21,$	$\varepsilon=8.$
<b>94.</b> $M(X)=12, D(X)=25,$	$\alpha=12,$	$\beta=22,$	$\varepsilon=10.$
<b>95.</b> $M(X)=11, D(X)=16,$	$\alpha=13,$	$\beta=23,$	$\varepsilon=6.$
<b>96.</b> $M(X)=10, D(X)=64,$	$\alpha=14,$	$\beta=18,$	$\varepsilon=21.$
<b>97.</b> $M(X)=9, D(X)=9,$	$\alpha=9,$	$\beta=18,$	$\varepsilon=6.$
<b>98.</b> $M(X)=8, D(X)=16,$	$\alpha=8,$	$\beta=12,$	$\varepsilon=8.$
<b>99.</b> $M(X)=7, D(X)=4,$	$\alpha=6,$	$\beta=10,$	$\varepsilon=4.$
<b>100.</b> $M(X)=6, D(X)=4,$	$\alpha=4,$	$\beta=12,$	$\varepsilon=4.$

### Комплект контрольных заданий для контрольной работы № 3

В задачах 101-120 заданы результаты исследования.

Требуется: 1) получить вариационный ряд и построить гистограмму относительных частот; 2) вычислить среднюю  $\bar{X}$ , дисперсию  $S^2$ , среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации  $V$ , ошибку средней  $S_{\bar{x}}$ ; 3) с надежностью 95% указать доверительный интервал для оценки генеральной средней  $\bar{X}_g$ .

Обследована производительность труда в с/х производстве (тыс. руб.). Результаты обследования представлены в таблице 1.

Таблица 1.

№ наблюдения	№ задачи									
	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
1	3,1	5,5	3,2	6,0	4,8	3,3	5,2	3,4	6,3	4,9
2	4,2	5,9	3,8	4,5	5,4	4,2	5,9	3,8	4,5	5,4
3	5,0	7,5	4,1	4,7	4,9	5,0	7,5	4,1	4,7	4,9
4	4,6	5,4	4,3	5,7	3,8	4,6	5,4	4,3	5,7	3,8
5	6,4	3,4	4,3	5,2	5,5	6,3	3,4	4,3	5,2	5,5
6	5,3	5,2	5,6	3,8	5,2	5,3	5,2	5,6	3,8	5,2
7	3,8	4,3	6,0	4,3	6,4	3,8	4,3	6,0	4,3	6,4
8	5,1	4,7	5,7	4,3	6,7	5,0	4,7	5,7	4,3	6,7
9	4,9	5,8	4,5	5,1	5,8	4,9	5,8	4,5	5,1	5,8
10	5,4	6,8	5,0	5,7	5,4	5,4	6,8	5,3	5,7	5,4
11	5,9	4,0	6,7	6,3	4,7	5,9	4,0	6,7	6,3	4,7
12	6,5	5,7	5,3	4,3	4,8	6,5	5,7	5,3	4,3	4,8
13	5,5	4,5	5,4	5,6	5,1	5,5	4,5	5,4	5,6	5,1
14	5,7	5,3	4,7	6,4	4,6	5,7	5,3	4,7	6,4	4,6
15	4,7	6,3	4,3	7,2	5,8	4,7	6,3	4,3	7,2	5,8
16	5,6	5,2	5,9	5,0	6,0	5,6	5,8	5,9	5,0	6,0
17	5,8	4,1	6,5	5,3	7,1	5,8	4,1	6,5	5,3	7,1
18	7,3	5,1	7,1	5,1	5,2	7,3	5,1	7,1	5,2	5,1
19	4,7	5,0	3,4	4,2	5,5	4,7	5,0	3,4	4,2	5,5
20	5,5	6,2	4,6	3,7	4,7	5,5	6,2	4,6	3,7	4,7

Обследована себестоимость производства одного центнера картофеля (тыс.руб.). Результаты обследования представлены в таблице 2.

Таблица 2

№ наблюдения	№ задачи									
	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
1	27	43	39	36	26	28	42	40	38	25
2	32	26	30	36	35	32	26	30	36	35
3	31	35	30	28	45	31	35	30	28	45
4	32	45	36	31	26	32	45	36	31	26
5	28	26	38	30	35	28	26	38	30	35
6	37	35	24	32	32	37	35	24	32	32
7	35	32	32	24	32	35	32	32	25	32
8	26	32	30	38	35	26	32	30	38	35



9	28	35	31	35	35	28	35	31	35	35
10	32	35	28	30	28	31	35	28	30	28
11	39	28	36	30	32	39	28	36	30	32
12	34	32	36	39	36	34	32	36	39	36
13	30	36	26	32	32	30	37	26	32	32
14	37	32	27	27	36	37	32	27	28	35
15	26	36	35	36	37	26	36	35	36	37
16	27	37	37	32	33	27	37	37	32	33
17	40	33	28	34	28	40	33	27	34	28
18	35	28	31	26	31	35	28	31	26	31
19	37	31	27	23	36	37	31	27	23	36
20	28	32	37	28	33	29	32	37	28	33

**Критерии оценивания задач (практических заданий) – в разрезе компетенций**

Шкала оценивания и критерии оценки задач (практических заданий) по показателю «Уметь» компетенции ОПК 2.1:

Показатели и критерии оценки	Максимальное количество баллов	Фактическое количество баллов
Умение выполнять задания по показателю «Уметь», в том числе:		
Выбор верного подхода к решению задания	3	
Оценка правильности хода решения задания	5	
Качество выполнения задания	2	
Итого баллов:	10	

**Интегрированная шкала оценивания и критерии оценки текущей успеваемости (по видам оценочных средств):**

Показатели и критерии оценки	Максимальное количество баллов	Фактическое количество баллов
Уровень усвоения теоретического материала по показателю «Знать» всего	40	
в том числе:		
Тест для оценки ИД-1 ОПК 2.1 по разделу 1	5	
Тест для оценки ИД-1 ОПК 2.1 по разделу 2	5	
Тест для оценки ИД-1 ОПК 2.1 по разделу 3	5	
Собеседование для оценки ИД-1 ОПК 2.1 по разделу 1	5	
Собеседование для оценки ИД-1 ОПК 2.1 по разделу 2	5	
Собеседование для оценки ИД-1 ОПК 2.1 по разделу 3	5	
Реферат для оценки ИД-1 ОПК 2.1 по разделу 1	3	
Реферат для оценки ИД-1 ОПК 2.1 по разделу 2	3	
Реферат для оценки ИД-1 ОПК 2.1 по разделу 3	4	

Умение выполнять задания по показателям «Уметь» всего	60	
в том числе:		
Тест для оценки ИД-1 ОПК 2.1 по разделу 1	10	
Тест для оценки ИД-1 ОПК 2.1 по разделу 2	10	
Тест для оценки ИД-1 ОПК 2.1 по разделу 3	10	
Контрольная работа оценки ИД-1 ОПК 2.1 по разделу 1	10	
Контрольная работа ИД-1 ОПК 2.1 по разделу 2	10	
Контрольная работа ИД-1 ОПК 2.1 по разделу 3	10	
Всего	100	

### **Темы рефератов**

#### **По разделу 1 «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»**

1. Теория чисел в шифровальном деле.
2. Применение методов аналитической геометрии в экономике.
3. Простейшие математические модели и их роль в постижении мира.
4. Системы чисел.
5. Балансовые модели.

#### **По разделу 2 «Математический анализ»**

1. История создания дифференциального исчисления.
2. Применение производной в экономике.
3. Примеры интерпретации дифференциальных уравнений.
4. Различные применения определенного интеграла.
5. Применение теории экстремума функции двух переменных в экономике.
6. Метод определения локального экстремума при решении типовых экономических задач условной оптимизации.

#### **По разделу 3 «Теория вероятностей и математическая статистика»**

1. Основные понятия теории надежности.
2. Закон нормального распределения показателей надежности и его практическое применение.
3. Применение статистических методов в управлении предприятием.
4. Применение теории вероятностей в экономике.
5. Применение теории вероятностей и математической статистики в актуарных расчетах.

### **Критерии оценки реферата**

✓ 4 балла выставляется обучающемуся, если он выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового ха-

рактера. Обучающийся знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

✓ 3 балла - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

✓ 2 балла – обучающийся проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

✓ 1 балл - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких - либо комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### **Вопросы к собеседованию – для оценки компетенции ИД-1 ОПК 2.1 по показателю «Знать»**

#### **Вопросы к собеседованию № 1 ( по разделу «Линейная алгебра»)**

1. Определители второго и третьего порядков, их свойства, вычисление. Способы вычисления определителей.
2. Определители  $n$ -го порядка. Миноры, алгебраические дополнения, вычисление определителя  $n$ -го порядка.
3. Метод Крамера решения систем линейных уравнений.
4. Матрицы, виды матриц, действия над ними.
5. Обратная матрица. Теорема о существовании и единственности обратной матрицы.
6. Матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений.
7. Геометрические вектора и линейные операции над ними; составляющая вектора по оси; проекция вектора на ось ее свойства.
8. Разложение вектора на составляющие по координатным осям;
9. Координаты вектора; линейные операции над арифметическими векторами; длина вектора и его направляющие косинусы.
10. Деление отрезка в данном отношении. Условие параллельности векторов.

11. Скалярное произведение, его свойства. Скалярное произведение векторов в координатной форме. Угол между двумя векторами. Условие перпендикулярности векторов.

12. Линейное векторное пространство. Линейно-зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис системы векторов. Разложение вектора по системе векторов (по базису).

13. Ранг систем векторов и матриц. Элементарные преобразования матриц. Вычисление ранга матрицы.

14. Системы линейных уравнений, их свойства. Исследование решения систем линейных уравнений по теореме Кронекера-Капелли. Базисные и свободные неизвестные.

15. Методы Гаусса и Жордано-Гаусса решения систем линейных уравнений.

16. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений системы уравнений.

### **Вопросы к собеседованию № 2 ( «Аналитическая геометрия» )**

1. Прямая на плоскости. Различные формы записи уравнения прямой на плоскости.

2. Взаимное расположение двух прямых, угол между двумя прямыми.

3. Кривые второго порядка. Канонические виды кривых второго порядка (эллипса, гиперболы и параболы).

4. Параллельный перенос. Приведение уравнений кривых второго порядка к каноническому виду.

5. Понятие об уравнении поверхности в пространстве. Сфера. Уравнение плоскости в пространстве. Исследование общего уравнения плоскости.

6. Понятие об уравнении линии в пространстве. Прямая в пространстве. Уравнение прямой в векторной, параметрической, канонической форме.

7. Взаимное расположение в пространстве: а) прямой и плоскости; б) двух плоскостей; в) двух прямых.

### **Вопросы к собеседованию № 3**

#### **(«Математический анализ. Дифференциальное исчисление»)**

1. Понятие функции, четность-нечетность, область определения; основные элементарные функции, их свойства и графики.

2. Бесконечно-малые и бесконечно большие величины, их свойства.

3. Предел последовательности и предел переменной.

4. Свойства пределов. Предел функции, раскрытие неопределенностей.

5. Первый замечательный предел.

6. Второй замечательный предел. Натуральные логарифмы.

7. Непрерывность функции, классификация точек разрыва, свойства непрерывных функций в точке и на отрезке

8. Производная функции, ее экономический и геометрический смысл. Основные формулы и правила дифференцирования.

9. Производная сложной и неявной функции. Понятие о производных высших порядков.

10. Правило Лопиталья

11. Основные теоремы дифференциального исчисления. Возрастание, убывание, экстремум функции.

12. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты графика функции.

13. Полное исследование функций.

14. Дифференциал функции, его свойства, геометрический смысл, применение к приближенным вычислениям.

15. Функции нескольких переменных. Частные производные, полный дифференциал. Приближенные вычисления с помощью приближенного дифференциала.

16. Экстремум функции двух переменных. Метод наименьших квадратов. Применение в экономике.

#### **Вопросы к собеседованию № 4 («Интегральное исчисление»)**

1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.

2. Таблица основных формул интегрирования. Непосредственное интегрирование.

3. Интегрирование подстановкой и по частям в неопределенном интеграле, интегрирование рациональных дробей.

4. Интегрирование некоторых иррациональных выражений и выражений, содержащих тригонометрические функции.

5. Определение и основные свойства определенного интеграла. Его геометрический и экономический смысл.

6. Теорема о производной интеграла по переменному верхнему пределу.

7. Формула Ньютона-Лейбница.

8. Вычисление определенных интегралов методами замены переменной и по частям.

9. Вычисление площадей и объёмов с помощью определенного интеграла.

10. Несобственные интегралы.

#### **Вопросы к собеседованию № 5 («Дифференциальные уравнения»)**

1. Понятие о дифференциальном уравнении, его общее и частное решения.

2. Основные типы дифференциальных уравнений первого порядка (с разделяющимися переменными, линейные)

3. Понятие о дифференциальных уравнениях высших порядков.

4. Решение дифференциальных уравнений методом понижения порядка.
5. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

### **Вопросы к собеседованию № 6**

( «Элементы теории вероятностей и математической статистики» )

1. Пространство элементарных событий. Алгебра случайных событий.
2. Элементы комбинаторики.
3. Классическая и геометрическая вероятность.
4. Теорема сложения вероятностей. Совместные и несовместные события.
5. Теорема умножения вероятностей. Условная вероятность. Зависимые и независимые события.
6. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
7. Последовательность независимых событий. Формула Бернулли.
8. Асимптотические формулы Лапласа и Пуассона.
9. Дискретные случайные величины. Распределение и числовые характеристики дискретной случайной величины.
10. Биномиальное и геометрическое распределения.
11. Распределение Пуассона.
12. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.
13. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности непрерывной случайной величины.
14. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
15. Равномерная случайная величина.
16. Нормальная случайная величина. Основные свойства нормального распределения.
17. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность. Выборочный метод.
18. Построение вариационного ряда. Графическое представление выборочных данных – полигон частот и гистограмма.
19. Точечные оценки параметров генеральной совокупности и их свойства.
20. Интервальное оценивание параметров генеральной совокупности. Доверительный интервал для генерального среднего.
21. Распределение Стюдента.
22. Доверительный интервал для генеральной дисперсии.
23. Распределение Пирсона.
24. Статистические гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Критическая область. Мощность статистического критерия.
25. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.

### **Критерии оценивания устного ответа на собеседовании**

Развернутый ответ обучающегося должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Критерии оценки:

✓ 5 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

✓ 4 - балла - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

✓ 3 - балла – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

✓ 1-2 балла – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.