

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

Факультет *землеустройства и сельскохозяйственного строительства*
Кафедра *прикладной информатики, статистики и математики*

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

по дисциплине
«Математика»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направленность образовательной программы (профиль)
Строительство

Очная, очно-заочная формы обучения

Год начала подготовки – 2024

Санкт-Петербург
2024 г.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	УК-1_{ид-1.1} Знать: Базовые составляющие поставленной задачи Уметь: Анализировать поставленную задачу Владеть: Анализом задачи с целью выделения ее базовых составляющих	Раздел 5. Комплексные числа и действия над ними Раздел 7. Функции нескольких переменных Раздел 6. Интегральное исчисление Раздел 8. Дифференциальные уравнения Раздел 9. Ряды	Контрольная работа тест Контрольная работа тест Контрольная работа тест Контрольная работа тест Контрольная работа тест
2	ОПК-1_{ид-1.3} Знать: Базовые физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й) Уметь: Представлять базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й) Владеть: Навыками представлять базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й) ОПК-1_{ид-1.5} Знать: Математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии Уметь: Решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии	Раздел 1. Линейная алгебра Раздел 2. Элементы векторной алгебры Раздел 3.	Контрольная работа тест Контрольная работа тест Контрольная работа

	Владеть: Способностью решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии ОПК-1_{ид-1.6} Знать: Методы линейной алгебры и математического анализа Уметь: Решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа Владеть: Способностью решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа ОПК-1_{ид-1.7} Знать: Вероятностно-статистические методы Уметь: Обрабатывать расчетные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами Владеть: Навыками обрабатывать расчетные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами	Элементы аналитической геометрии Раздел 1. Линейная алгебра Раздел 4. Введение в анализ Раздел 10 Теория вероятностей и математическая статистика	тест Контрольная работа тест Контрольная работа тест
--	--	---	---

2. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 2

№	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.	Контрольная работа	Средство для проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

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

Таблица 3

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
УК-1ид-1.1					
Знать ... Базовые составляющие поставленной задачи.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	контрольная работа Тест
Уметь ... Анализировать поставленную задачу	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	контрольная работа Тест

Владеть ... Анализом задачи с целью выделения ее базовых составляющих	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	контрольная работа Тест
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата					
ОПК-1ид-1.3					
Знать: Базовые физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й)	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	контрольная работа Тест
Уметь: Представлять базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й)	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	контрольная работа Тест

			некоторые с недочетами		
Владеть: Навыками представлять базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	контрольная работа Тест
ОПК-1 ид-1.5					
Знать: Математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	контрольная работа Тест
Уметь: Решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	контрольная работа Тест

			некоторые с недочетами		
Владеть: Способностью решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	контрольная работа Тест
ОПК-1 _{ид-1.6}					
Знать: Методы линейной алгебры и математического анализа	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	контрольная работа Тест
Уметь: Решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	контрольная работа Тест

			некоторые с недочетами		
Владеть: Способностью решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	контрольная работа Тест
ОПК-1 _{ид-1.7}					
Знать: Вероятностно-статистические методы	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	контрольная работа Тест
Уметь: Обрабатывать расчетные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	контрольная работа Тест

			некоторые с недочетами		
Владеть: Навыками обрабатывать расчетные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	контрольная работа Тест

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

4.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

4.1.1. Вопросы для коллоквиума (*Коллоквиум не предусмотрен в РПД*)

4.1.2. Темы контрольных работ

Темы для оценки компетенции

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

Знать: Базовые составляющие поставленной задачи

Уметь: Анализировать поставленную задачу

Владеть: Анализом задачи с целью выделения ее базовых составляющих

1. *Комплексные числа*
2. *Функция нескольких переменных*
3. *Неопределенный интеграл*
4. *Определенный интеграл и его применение. Несобственный интеграл*
5. *Числовые ряды*
6. *Степенные ряды*

ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

ИОПК-1.3. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)

Знать: Базовые физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й)

Уметь: Представлять базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й)

Владеть: Навыками представлять базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й)

1. *Матрицы и операции над ними*
2. *Решение систем линейных алгебраических уравнений*

ИОПК-1.5. Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

Знать: Математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии

Уметь: Решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

Владеть: Способностью решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

1. Векторная алгебра
2. Аналитическая геометрия
3. Кривые второго порядка

ИОПК-1.6. Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа

Знать: Методы линейной алгебры и математического анализа

Уметь: Решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа

Владеть: Способностью решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа

1. Предел функции
2. Производная функции и ее применение

ИОПК-1.7. Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами

Знать: Вероятностно-статистические методы

Уметь: Обрабатывать расчетные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами

Владеть: Навыками обрабатывать расчетные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами

1. Теория вероятностей
2. Математическая статистика

4.1.3. Примерные темы курсовых работ (*Курсовая работа не предусмотрена в РПД»*)

4.1.5. Тесты

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

ИОПК-1.3. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)

1. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -2 \\ 2 & 1 & -1 \\ 5 & 0 & 6 \end{pmatrix}$. Сумма элементов, расположенных на главной диагонали этой матрицы равна...
 - 1) 2
 - 2) 4
 - 3) 8 +
 - 4) 11
2. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 9 & -1 & 2 \\ 3 & 4 & 6 \end{pmatrix}$. Сумма элементов, расположенных на побочной диагонали этой матрицы равна...
 - 1) 6
 - 2) -1+
 - 3) 5
 - 4) 0
3. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -5 & -4 \end{pmatrix}$. Алгебраическое дополнение элемента a_{21} матрицы A равно...
 - 1) -5
 - 2) 3
 - 3) -1
 - 4) 1+
4. Если в матрице количество строк m равно количеству столбцов n и равно 1, то матрица называется(одноэлементной)
5. Если в матрице количество строк $m = 1$, а количество столбцов $n > 1$ матрица называется ...(матрицей-строкой или просто строкой).
6. Если в матрице количество строк $m > 1$, а количество столбцов $n = 1$, то матрица называется ... (матрицей-столбцом или просто столбцом).
7. Если матрица $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -5 & -4 \end{pmatrix}$, то матрица $4A$ имеет вид...
 - 1) $\begin{pmatrix} 12 & -4 \\ -20 & -16 \end{pmatrix}$ +

- 2) $\begin{pmatrix} 12 & -4 \\ 20 & -4 \end{pmatrix}$
- 3) $\begin{pmatrix} 12 & -4 \\ -40 & 16 \end{pmatrix}$
- 4) $\begin{pmatrix} 12 & 4 \\ -20 & -16 \end{pmatrix}$

8. Матрица, имеющая одинаковое количество строк и столбцов, называется...
(квадратной).
9. Если все ее элементы квадратной матрицы, находящиеся вне главной диагонали, равны нулю, то матрица называется ... (диагональной)
10. Квадратная диагональная матрица (любого порядка), в которой все диагональные элементы равны единице называется ... (единичной матрицей)
11. Матрица произвольного строения называется нулевой, если все ее элементы равны ... (нулю).

12. Для матриц $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -5 & -4 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 8 \end{pmatrix}$ сумма $A+B$ равна

- 1) $\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 4 & -4 \end{pmatrix} +$
- 2) $\begin{pmatrix} 6 & 2 \\ -6 & -4 \end{pmatrix}$
- 3) $\begin{pmatrix} 0 & -4 \\ -4 & 8 \end{pmatrix}$
- 4) $\begin{pmatrix} 6 & -2 \\ -4 & 4 \end{pmatrix} +$

13. Для матриц $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -5 & -4 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 8 \end{pmatrix}$ разность $A-B$ равна

- 1) $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ -6 & -12 \end{pmatrix} +$
- 2) $\begin{pmatrix} 0 & -2 \\ -6 & -4 \end{pmatrix}$
- 3) $\begin{pmatrix} 0 & -2 \\ -4 & 8 \end{pmatrix}$
- 4) $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ -4 & 4 \end{pmatrix}$

14. Размер матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 8 \\ 4 & 1 & 1 \\ 5 & 8 & 6 \\ 4 & 5 & 7 \end{pmatrix}$

- 1) 3×4
- 2) 4×3
- 3) 12
- 4) 0×8

15. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$, тогда $A \cdot B$ равно...

- 1) $\begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$
- 2) $\begin{pmatrix} -3 & 6 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}^+$
- 3) $\begin{pmatrix} 0 & 4 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$
- 4) $\begin{pmatrix} -3 & 6 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$

16. Ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} -2 & -1 & 3 \\ 3 & 0 & 6 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ равен

- 1) 0
- 2) 1
- 3) 2
- 4) 3+

17. Заданы матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ 3 & 4 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$. Суммой A^T и $2B$ является...

- 1) $\begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 4 & 8 \end{pmatrix}$
- 2) $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}^+$
- 3) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 8 & 7 \\ -6 & 12 & 2 \end{pmatrix}$
- 4) $\begin{pmatrix} -3 & -4 & 1 \\ 3 & -8 & 0 \end{pmatrix}$

18. Определитель $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ -2 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$ равен

- 1) -1
- 2) 1
- 3) -5+
- 4) 5

19. Определитель $\begin{vmatrix} 3 & 7 \\ -4 & -2 \end{vmatrix}$ равен

- 1) 22+
- 2) 20
- 3) -34
- 4) -22

20. Определитель $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 0 \\ -1 & \alpha & 7 \\ 1 & -2 & 1 \end{vmatrix}$ равен 0 при α равном

- 1) $\alpha = 12 +$

- 2) $\alpha \in R$
 3) $\alpha = -12$
 4) $\alpha = 13$
21. Определитель матрицы A равен 3 Тогда определитель обратной матрицы A^{-1} равен **(1/3)**
22. Определитель матрицы A равен 2 Тогда определитель транспонированной матрицы A^T равен **(2)**
23. Если все элементы какой-либо строки или столбца квадратной матрицы равны нулю, то ее определитель равен ... **(нулю).**
24. Определитель матрицы A равен 2, определитель матрицы B равен 5, тогда определитель матрицы AB равен.... **(10)**
25. Произведение BA^T , где $A = \begin{pmatrix} 4 & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$, имеет размерность.... **(2x2)**
26. Если матрица $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$, а матрица $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \end{pmatrix}$, то матрица AB
(вычислить невозможно)
27. Система линейных алгебраических уравнений $\begin{cases} x + y + z = 6 \\ x + 2y + 2z = 11 \\ y + z = 5 \end{cases}$ имеет
(множество) решений
28. Система линейных алгебраических уравнений $\begin{cases} x + y + z = 6 \\ x + 2y + 2z = 11 \\ y + z = 7 \end{cases}$ имеет **(0)**
 решений
29. Укажите систему линейных алгебраических уравнений, которую нельзя решить по правилу Крамера
- 1) $\begin{cases} x + y - 1 = 0 \\ x - y = 0 \end{cases}$
 2) $\begin{cases} 4x + 8y = 12 \\ 3x + 6y = 3 \end{cases}$ +
 3) $\begin{cases} x + 2y = 1 \\ y + 2x = 5 \end{cases}$
 4) $\begin{cases} 2x - 3y = 12 \\ 4x + 6y = 20 \end{cases}$
30. Одна из классических задач линейной алгебры, во многом определившая её объекты и методы:
- 1) теория систем линейных алгебраических уравнений
 - 2) решение систем линейных алгебраических уравнений +
 - 3) сравнение систем линейных алгебраических уравнений
 - 4) изменение систем линейных алгебраических уравнений

31. Пара чисел $(-4; -1)$ является решением уравнения $4x + ay + 5 = 0$, если a равно:
- 1) -21
 - 2) 11
 - 3) -11 +
 - 4) 21
32. Система, у которой количество уравнений совпадает с числом неизвестных ($m = n$):
- 1) кубическая система линейных уравнений
 - 2) квадратная система линейных уравнений +
 - 3) сложная система линейных уравнений
 - 4) простая система линейных уравнений
33. Ордината точки, принадлежащей графику уравнения $6x + 2y = 2$, равна 4. Найдите абсциссу этой точки:
- 1) 1
 - 2) -11
 - 3) -1 +
 - 4) 11
34. Система, у которой число неизвестных больше числа уравнений является:
- 1) неопределенной
 - 2) недоопределённой +
 - 3) переопределённой
 - 4) определенной
35. Если уравнений больше, чем неизвестных, то система является:
- 1) недоопределённой
 - 2) неопределенной
 - 3) переопределённой +
 - 4) определенной
36. Дана система линейных алгебраических уравнений $\begin{cases} 5x + 7y - z = 0 \\ -x + 2y + 2z = 1 \\ 6y - z = 8 \end{cases}$, выберите соответствующую ей матрицу системы
- 1) $\begin{pmatrix} 5 & 7 & -1 \\ -1 & 2 & 2 \\ 0 & 6 & 1 \end{pmatrix}$
 - 2) $\begin{pmatrix} 5 & 7 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 2 & 1 \\ 0 & 6 & -1 & 8 \end{pmatrix}$
 - 3) $\begin{pmatrix} 5 & 7 & 1 \\ -1 & 2 & 2 \\ 0 & 6 & -1 \end{pmatrix}$
 - 4) Нет соответствующей матрицы
37. Если определитель системы линейных уравнений не равен нулю, то система...(совместна и определена, имеет единственное решение)

38. Система линейных уравнений совместна тогда и только тогда, когда ранг матрицы системы равен ... (рангу расширенной матрицы системы)
39. Система линейных алгебраических уравнений называется совместной, если она имеет(хотя бы одно решение)
40. Система линейных алгебраических уравнений называется несовместной, если она ... (не имеет решений)

ИОПК-1.5 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

Вопрос 1.

Установите соответствие действие – результат, если $\vec{a} \{a_x; a_y; a_z\}, \vec{b} \{b_x; b_y; b_z\}$.

Действие	Результат
1) $\vec{a} + \vec{b}$	а) $\{b_x - a_x; b_y - a_y; b_z - a_z\}$
2) $\vec{b} - \vec{a}$	б) $\{a_x - b_x; a_y - b_y; a_z - b_z\}$
3) $k \cdot \vec{b}$	в) $k(b_x + b_y + b_z)$
	г) $\{a_x + b_x; a_y + b_y; a_z + b_z\}$
	д) $\{kb_x; kb_y; kb_z\}$

Вопрос 2.

Укажите правильный вариант ответа.

Длину вектора $\vec{a} \{a_x; a_y; a_z\}$ находят по формуле:

- 1) $|\vec{a}| = \sqrt{(a_x)^2 - (a_y)^2 - (a_z)^2};$
- 2) $|\vec{a}| = \sqrt{a_x + a_y + a_z};$
- 3) $a_x + a_y + a_z;$
- 4) $|\vec{a}| = \sqrt{(a_x)^2 + (a_y)^2 + (a_z)^2};$
- 5) $(a_x)^2 + (a_y)^2 + (a_z)^2.$

Вопрос 3.

Укажите все правильные варианты ответов.

Два ненулевых вектора $\vec{a}$ и $\vec{b}$ коллинеарны, если:

- 1) $(\vec{a} \cdot \vec{b}) = 0;$
- 2) $[\vec{a} \times \vec{b}] = \vec{0};$
- 3) $\vec{a} = \alpha \vec{b},$ где α – число;+
- 4) $(\vec{a} \cdot \vec{b}) = |\vec{a}| |\vec{b}|;$
- 5) $(\vec{a} \cdot \vec{b}) \neq |\vec{a}| |\vec{b}|.$

Вопрос 4.

Установите соответствие.

Даны векторы $\vec{a} \{a_x; a_y; a_z\}, \vec{b} \{b_x; b_y; b_z\}$

Векторы	При условии, что
1) коллинеарны	а) $(\vec{a} \cdot \vec{b}) < 0$
2) перпендикулярны	б) $(\vec{a} \cdot \vec{b}) = 0$
3) образуют острый угол	в) $(\vec{a} \cdot \vec{b}) = 1$
4) образуют тупой угол	г) $(\vec{a} \cdot \vec{b}) > 0$
	д) $a_x \cdot b_x = a_y \cdot b_y = a_z \cdot b_z$
	е) $\frac{a_x}{b_x} = \frac{a_y}{b_y} = \frac{a_z}{b_z}$

Вопрос 5.

Укажите правильный вариант ответа.

Если даны координаты концов отрезка $A(x_1; y_1; z_1)$ и $B(x_2; y_2; z_2)$ и точка $C(x_3; y_3; z_3)$, делящая отрезок ВА в отношении 6:2, то координаты точки $C(x_3; y_3; z_3)$ можно определить по формуле:

- 1) $x_3 = \frac{x_1+3x_2}{4}; y_3 = \frac{y_1+3y_2}{4}; z_3 = \frac{z_1+3z_2}{4};$
- 2) $x_3 = \frac{x_2+3x_1}{4}; y_3 = \frac{y_2+3y_1}{4}; z_3 = \frac{z_2+3z_1}{4};+$
- 3) $x_3 = \frac{x_1+\frac{2}{3}x_2}{\frac{4}{3}}; y_3 = \frac{y_1+\frac{2}{3}y_2}{\frac{4}{3}}; z_3 = \frac{z_1+\frac{2}{3}z_2}{\frac{4}{3}};$
- 4) $x_3 = \frac{x_2+\frac{2}{3}x_1}{\frac{4}{3}}; y_3 = \frac{y_2+\frac{2}{3}y_1}{\frac{4}{3}}; z_3 = \frac{z_2+\frac{2}{3}z_1}{\frac{4}{3}};$
- 5) нет правильного ответа.

Вопрос 6.

Укажите все правильные варианты ответов.

Если векторы $\vec{a} \{a_x; a_y; a_z\}$, $\vec{b} \{b_x; b_y; b_z\}$ образуют угол равный α , то скалярное произведение этих векторов можно найти по формуле:

- 1) $(\vec{a} \cdot \vec{b}) = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos \alpha;+$
- 2) $(\vec{a} \cdot \vec{b}) = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}|;+$
- 3) $(\vec{a} \cdot \vec{b}) = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \sin \alpha;$
- 4) $(\vec{a} \cdot \vec{b}) = a_x \cdot b_x + a_y \cdot b_y + a_z \cdot b_z;+$
- 5) $(\vec{a} \cdot \vec{b}) = (a_x \cdot b_x; a_y \cdot b_y; a_z \cdot b_z).$

Вопрос 7.

Укажите правильный вариант ответа.

Единичный вектор, направленный так же, как вектор $\vec{a}\{1; 2; 2\}$, имеет координаты

- 1) $\{1; 0; 0\};$
- 2) $\{\frac{1}{3}; \frac{2}{3}; \frac{2}{3}\};+$
- 3) $\{\frac{1}{\sqrt{5}}; \frac{2}{\sqrt{5}}; \frac{2}{\sqrt{5}}\};$
- 4) $\{0; 1; 0\};$
- 5) не существует.

Вопрос 8.

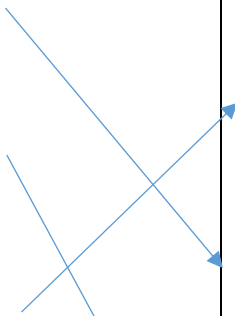
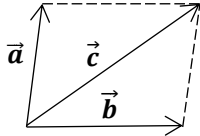
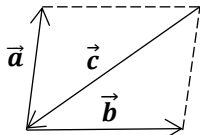
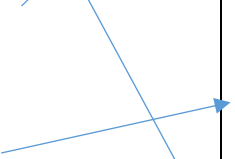
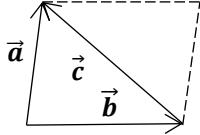
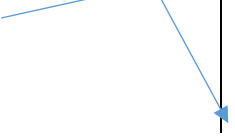
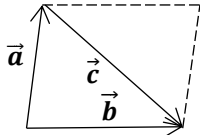
Укажите правильный вариант ответа.

Даны векторы $\overrightarrow{AB}\{5; \alpha; \beta\}$ и $\overrightarrow{AC}\{2; -4; 8\}$. Если точки А, В и С лежат на одной прямой, то сумма $\alpha + \beta$ равна:

- 1) 8;
- 2) 10;+
- 3) 20;
- 4) 30;
- 5) -10.

Вопрос 9.

Установите соответствие.

Вектор		Рисунок
1) $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$		
2) $\vec{a} - \vec{b} + \vec{c} = 0$		
3) $\vec{a} + \vec{b} - \vec{c} = 0$		
4) $\vec{a} - \vec{b} - \vec{c} = 0$		

Вопрос 10.

Укажите правильный вариант ответа.

Единичный вектор, коллинеарный вектору $\vec{a}\{2; -6; 3\}$ и одинаково с ним направленный, имеет координаты:

- 1) $\{1; -1; 1\}$;
- 2) $\{\frac{2}{7}; -\frac{6}{7}; \frac{3}{7}\}$;
- 3) $\{\frac{2}{49}; -\frac{6}{49}; \frac{3}{49}\}$;
- 4) $\{0; -1; 0\}$;
- 5) $\{\frac{4}{7}; -\frac{36}{7}; \frac{9}{7}\}$.

Вопрос 11.

Укажите правильный вариант ответа.

Найдите угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если известно, что $(\vec{a} \cdot \vec{b}) = 4\sqrt{2}$, $|\vec{a}| = 8$, $|\vec{b}| = \sqrt{2}$.

- 1) $\frac{\pi}{4}$;
- 2) $\frac{3\pi}{4}$;

- 3) π ;
- 4) $\frac{\pi}{3}$;
- 5) $\frac{1}{2}$.

Вопрос 12.

Укажите правильный вариант ответа.

Проекция вектора $\vec{b}\{2; 1; 0\}$ на вектор $\vec{a}\{5; 1; -2\}$ равна

- 1) $\frac{11\sqrt{30}}{30}$;
- 2) $\frac{11}{\sqrt{5}}$;
- 3) 5;
- 4) 30;
- 5) $11\sqrt{5}$.

Вопрос 13.

Укажите правильный вариант ответа.

Для ненулевых векторов $\vec{b}$ и $\vec{a}$ выполняется условие $(\vec{a} \cdot \vec{b}) = |[\vec{a} \times \vec{b}]|$. Тогда угол между этими векторами равен

- 1) 0;
- 2) $\frac{\pi}{4}$;
- 3) $\frac{\pi}{2}$;
- 4) π ;
- 5) такого быть не может.

Вопрос 14.

Укажите правильный вариант ответа.

Пусть $|[\vec{a} \times \vec{b}]| = 1$, чему тогда равно $|[(\vec{a} + \vec{b}) \times (\vec{a} - \vec{b})]|$?

- 1) -2;
- 2) 0;
- 3) 2;
- 4) 1;
- 5) нельзя определить.

Вопрос 15.

Укажите правильный вариант ответа.

Даны векторы $\vec{d} = 5\vec{m} - 4\vec{n}$ и $\vec{b} = 3\vec{m} + 2\vec{n}$, при этом $|\vec{m}| = |\vec{n}| = 2$, $(\widehat{\vec{m}\vec{n}}) = \frac{\pi}{4}$. Найти $(2\vec{d} \cdot 3\vec{b})$.

- 1) $\frac{\sqrt{2}-20}{2}$;

- 2) $5 - \frac{\sqrt{2}}{2}$;
- 3) $\frac{\sqrt{2}}{2} + 15$;
- 4) $168 - 24\sqrt{2}$;
- 5) $-72 - 24\sqrt{2}$.

Вопрос 16.

Укажите правильный вариант ответа.

Даны векторы $\vec{a}\{2; 2; 1\}$ и $\vec{b}\{7; 5; -2\}$, тогда их векторное произведение имеет вид:

- 1) $9\vec{i} - 11\vec{j} - 4\vec{k}$;
- 2) $-9\vec{i} + 11\vec{j} - 4\vec{k}$;
- 3) $\vec{i} - 3\vec{j} + 4\vec{k}$;
- 4) 22;
- 5) $3\sqrt{78}$.

Вопрос 17.

Укажите правильный вариант ответа.

Если $\vec{a}$, $\vec{b}$ и $\vec{c}$ – единичные векторы, исходящие из центра равностороннего треугольника в его вершины А, В, С, то $|(\vec{c} \cdot \vec{a}) + (\vec{c} \cdot \vec{b})|$ равен:

- 1) -1;
- 2) 0;
- 3) 1;
- 4) $\sqrt{3}$;
- 5) $\sqrt{2}$.

Вопрос 18.

Укажите правильный вариант ответа.

Объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{b}\{1; 4; 2\}$, $\vec{a}\{2; 3; -1\}$ и $\vec{c}\{1; -2; 0\}$, равен

- 1) 35;
- 2) 8;
- 3) 10;
- 4) 16;
- 5) 20.

Вопрос 19.

Укажите правильный вариант ответа.

Если известно, что $\vec{a} = 5\vec{i} + \vec{j}$, $\vec{b} = 4\vec{i} + 3\vec{j} + 5\vec{k}$, $\vec{c} = \vec{j} - 2\vec{k}$, то значение выражения $3|\vec{a}| + |\vec{b}| - |\vec{c}|$, равно

- 1) $5\sqrt{6} + 3\sqrt{2}$;
- 2) $3\sqrt{26} + 5\sqrt{2} - \sqrt{5}$;
- 3) $8\sqrt{26} + 5\sqrt{7} - \sqrt{5}$;

- 4) $15\sqrt{3} - 3\sqrt{5}$;
 5) $3\sqrt{7} - 5\sqrt{3} + \sqrt{5}$.

Вопрос 20.

Укажите правильный вариант ответа.

Даны точки $A(4;6;3)$, $B(-5;2;6)$, $C(4;-4;-3)$. Найти проекцию вектора $\overrightarrow{BC}$ на вектор $\overrightarrow{AB}$.

- 1) 5;
 2) $-\frac{84}{\sqrt{106}}$;
 3) $\frac{2}{\sqrt{106}}$;
 4) $\frac{12}{\sqrt{107}}$;
 5) 10.

Вопрос 21.

Укажите правильный вариант ответа.

Если точка $B(5; 1; 0)$ – середина отрезка AC , а точка A имеет координаты $(1; -2; 3)$, то длина отрезка AC равна

- 1) $\sqrt{181}$;
 2) $5\sqrt{13}$;
 3) $\sqrt{136}$;
 4) $8\sqrt{2}$;
 5) $\sqrt{10}$.

Вопрос 22.

Укажите правильный вариант ответа.

Если векторы $\vec{b}\{2; 2; 0\}$, $\vec{a}\{1; 3; 3\}$ и $\vec{c}\{3; 9; x\}$ компланарны, то значение переменной x равно

- 1) -15;
 2) 3;
 3) 0;
 4) 10;
 5) 9.

Вопрос 23.

Укажите правильный вариант ответа.

Если точки $A(2; 0; 4)$, $B(0; 3; 7)$, $C(0; 0; 6)$, $D(5; 3; 5)$ являются вершинами пирамиды $ABCD$, то длина высоты, опущенной из вершины B , равна

- 1) $\frac{38}{9}$;
 2) $\frac{9}{\sqrt{34}}$;
 3) $\frac{9}{\sqrt{19}}$;
 4) $\frac{9\sqrt{286}}{143}$;
 5) $\frac{9\sqrt{382}}{191}$.

Вопрос 24.

Расстояние между точками A(14;6) и B (8;2) равно ...**(10)**

Вопрос 25.

Прямая проходит через точки O(0;0) и A(1;-2). Ее угловой коэффициент равен...**(-2)**

Вопрос 26.

Угловой коэффициент прямой $x - 3y + 5 = 0$ равен...**(-1/3)**

Вопрос 27.

Нормальный вектор плоскости $2x + 5y + z = 0$ имеет координаты ... **{2;5;-1}**

Вопрос 28.

Если уравнение гиперболы имеет вид $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$, то длина ее действительной полуоси равна...**(3)**

Вопрос 29.

Окружность $(x - 1)^2 + (y + 3)^2 = 16$ проходит через точку с координатами... **(1;1)**

Вопрос 30.

Прямые: $2x + y - 4 = 0$ и $2x + y + 1 = 0$

- 1) пересекаются в точке (2;8);
- 2) пересекаются в точке (8;2);
- 3) пересекаются в точке (3;-1);
- 4) не пересекаются;+
- 5) совпадают.

Вопрос 31.

Вектор, параллельный прямой, называется ... **(направляющим вектором прямой).**

Вопрос 32.

Уравнение плоскости, проходящей через точку B(3;-1;1) параллельно оси Oy, имеет вид

- а) $2x + y - 5z = 0$;
- б) $2x - 3z - 3 = 0$;
- в) $y + 1 = 0$;+
- г) $x - 1 = 0$;
- д) $y + z = 0$

Вопрос 33.

Общее уравнение прямой имеет вид

- 1) $Ax + By + C = 0$ +
- 2) $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$
- 3) $y = kx + b$
- 4) $\begin{cases} x = x_0 + \alpha t \\ y = y_0 + \beta t \end{cases}$

Вопрос 34.

Как проходит прямая, заданная уравнением $2y = 0$?

- 1) пересекает OX и OY
- 2) параллельно OX

- 3) параллельно ОУ
- 4) совпадает с ОХ+
- 5) совпадает с ОУ

Вопрос 35.

Уравнение прямой, заданное начальной точкой $M_0(x_0; y_0)$ и нормальным вектором $\vec{n}\{A; B\}$ имеет вид

- 1) $Ax_0 + By_0 + C = 0$
- 2) $\frac{x-x_0}{A} = \frac{y-y_0}{B} +$
- 3) $A(x - x_0) + B(y - y_0) = 0$
- 4) $(y - y_0) = B(x - x_0)$

Вопрос 36.

Угол между двумя прямыми находится по формуле

- 1) $\cos \varphi = \frac{A_1 \cdot A_2 + B_1 \cdot B_2}{\sqrt{A_1^2 + B_1^2} \cdot \sqrt{A_2^2 + B_2^2}} +$
- 2) $\cos \varphi = \frac{A_1}{A_2}$
- 3) $\cos \varphi = \frac{A_1}{B_2}$
- 4) $\cos \varphi = \frac{1 - k_1 k_2}{\sqrt{1 + k_1^2} \sqrt{1 + k_2^2}}$

Вопрос 37.

Координаты точки, делящей отрезок в данном отношении, вычисляются по формуле

- 1) $\frac{x_1 + \lambda x_2}{1 + \lambda}; \frac{y_1 + \lambda y_2}{1 + \lambda} +$
- 2) $\frac{x_1 + x_2}{2}; \frac{y_1 + y_2}{2}$
- 3) $\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$
- 4) $x = x_1 + x_2; y = y_1 + y_2$

Вопрос 38.

Уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(x_0; y_0; z_0)$ и перпендикулярной вектору $\vec{n}\{A; B; C\}$

- 1) $A \cdot x + B \cdot y + C \cdot z + D = 0$
- 2) $A(x - x_0) + B(y - y_0) + C(z - z_0) = 0 +$
- 3) $\frac{A}{x_0} = \frac{B}{y_0} = \frac{C}{z_0}$
- 4) $A \cdot x_0 + B \cdot y_0 + C \cdot z_0 + D = 0$

Вопрос 39.

Определить вид поверхности $x^2 + y^2 + z^2 + 4y = 0$

- 1) однополостный гиперболоид
- 2) двуполостный гиперболоид
- 3) эллиптический параболоид
- 4) сфера+

Вопрос 40.

Условие перпендикулярности прямой $\frac{x-x_0}{m} = \frac{y-y_0}{n} = \frac{z-z_0}{p}$ и плоскости $Ax + By + Cz + D = 0$

- 1) $Am + Bn + Cz = 0$
- 2) $\frac{A}{m} = \frac{B}{n} = \frac{C}{p}$
- 3) $\frac{x-m}{A} = \frac{y-n}{B} = \frac{z-p}{C}$
- 4) Нет правильного ответа

ИОПК-1.6. Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа

1. Функция называется нечетной, если...
 - 1) $f(-x) = f(x)$
 - 2) $f(-x) \neq f(x)$
 - 3) $f(-x) = -f(x)$
 - 4) $f(-x) \neq f(x) \neq -f(x)$
 - 5) $f(-x) = -f(x)$
2. Известно, что при $x \rightarrow 0$ бесконечно малые $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ эквивалентны ($\alpha(x) \sim \beta(x)$), Какое из следующих утверждений верно при $x \rightarrow 0$?
 - 1) $\alpha(x)$ более высокого порядка малости, чем $\beta(x)$;
 - 2) $\alpha(x)$ более низкого порядка малости, чем $\beta(x)$;
 - 3) $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ одного порядка малости;
 - 4) $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ нельзя сравнивать.
3. Если значения предела функции и самой функции в данной точке равны, то функция в этой точке называется
 - 1) возрастающей
 - 2) разрывной
 - 3) Непрерывной
 - 4) монотонной
4. Выберите правильное утверждение:
 - 1) значение предела функции не единственное
 - 2) постоянный множитель нельзя выносить за знак предела
 - 3) постоянный множитель можно выносить за знак предела
 - 4) предел постоянной величины равен нулю
5. Предел суммы равен сумме(пределов)
6. Из нижеперечисленных пределов выберите первый замечательный предел:
 - 1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$
 - 2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$
 - 3) $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{x}} = e$
 - 4) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)}{\lim_{x \rightarrow x_0} g(x)}$
7. Из перечисленных пределов выбрать второй замечательный предел:

- 1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e^+$
- 2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1^+$
- 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + x)^{\frac{1}{x}} = \infty$
- 4) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)}{\lim_{x \rightarrow x_0} g(x)}$

8. Какое из нижеперечисленных предложений определяет производную функции (когда приращение аргумента стремится к нулю)?

- 1) Отношение приращения функции к приращению аргумента;
- 2) Предел отношения функции к приращению аргумента;
- 3) Отношение функции к пределу аргумента;
- 4) Предел отношения приращения функции к приращению аргумента. +

9. Если две функции принимают одинаковые значения в окрестности некоторой точки, то их пределы в этой точке (совпадают).

10. Если функция непрерывна в каждой точке интервала, то она называется

- 1) монотонной на этом интервале
- 2) возрастающей на этом интервале
- 3) убывающей на этом интервале
- 4) непрерывной на этом интервале +

11. Точки, в которых функция не является непрерывной называются

- 1) точками экстремума
- 2) критическими точками
- 3) точками разрыва +
- 4) точками, в которых функция не определена

12. Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{3x^2 - 4x + 1}{3 - \sqrt{27x}}$

- 1) 0
- 2) $2/3^+$
- 3) ∞
- 4) Не существует

13. Предел произведения равен (произведению пределов (если они, разумеется, существуют)).

14. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x+1}{4x-1}\right)^{2x+6}$

- 1) 0
- 2) ∞
- 3) e
- 4) e^2

15. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 2} (x^2 + 1)(2x - 3)$ равно

- 1) -5
- 2) 7
- 3) 5^+

4) -7

16. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - 2}{x - 1}$

- 1) -4
- 2) 4+
- 3) 0
- 4) ∞

17. Действие нахождения производной функции называется

- 1) дифференцирование+
- 2) потенцирование
- 3) логарифмирование
- 4) интегрирование

18. Чему равно значение производной функции $y = 5x^3 + 7$ в точке $x=2$

- а. 30
- 2) 67
- 3) 60+
- 4) другой ответ

19. Первая производная функции показывает

- 1) скорость изменения функции;+
- 2) направление функции;
- 3) приращение функции;
- 4) приращение аргумента функции.

20. Найти производную 2-го порядка для функции $y = \frac{x^4}{4} + \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2}$

- 1) $x^3 + x^2 + x$
- 2) $3x^3 + 2x^2 + x$
- 3) $3x^2 + 2x + 1+$
- 4) $4x^3 + 3x^2 + 2x$

21. Производная функции $f(x) = \frac{3x+2}{2-2x}$ имеет вид

- 1) $\frac{1}{(2-2x)^2}$
- 2) $\frac{19}{(2-2x)^2}$
- 3) $\frac{-12x+11}{(2-2x)^2}$
- 4) другой ответ +

22. Угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции в некоторой точке, равен

- 1) отношению значения функции к значению аргумента в этой точке;+
- 2) значению производной функции в этой точке;
- 3) значению дифференциала функции в этой точке;
- 4) значению тангенса производной функции в этой точке.

23. Производная от постоянной функции равна

- 1) 1
- 2) 0+

- 3) значению постоянной
- 4) ∞

24. Производная функции $y = \sin\left(4x - \frac{\pi}{6}\right)$ равна

- 1) $y = \sin\left(4x - \frac{\pi}{6}\right)$
- 2) $y = \cos\left(4x - \frac{\pi}{6}\right)$
- 3) $y = 4\cos\left(4x - \frac{\pi}{6}\right) +$
- 4) $y = \cos 4x$

25. Если при переходе через критическую точку $f'(x)$ меняет знак с «+» на «-», то это точка

- 1) минимума
- 2) перегиба
- 3) максимума+
- 4) разрыва

26. Пусть $f(x) = 3x^4 - 4x^3 + 1$ Тогда в точке $x_0 = 0$ имеется:

- 1) ноль функции $f(x)$
- 2) минимум функции $f(x)$
- 3) максимум функции $f(x)$
- 4) точка перегиба графика функции $f(x)$ +

27. Пусть $f(x) = \cos^2 x$. Тогда производная $f'(x)$ равна:

- 1) $2\cos x \sin x$
- 2) $2\sin 2x$
- 3) $\cos 2x$
- 4) другой ответ+

28. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 6}{x - 2}$

- 1) 3
- 2) $\frac{1}{2}$
- 3) 5+
- 4) 0

29. Найдите производную функции $y = x \sin x$.

- 1) $\sin x + x \cos x +$
- 2) $\sin x - x \cos x$
- 3) $\cos x$
- 4) $x + x \cos x$

30. Укажите ВСЕ верные утверждения: если функция дифференцируема в некоторой точке, то в этой точке ...

- 1) функция не определена;
- 2) можно провести касательную к графику функции;+
- 3) нельзя провести касательную к графику функции;
- 4) функция непрерывна;+
- 5) функция имеет экстремум.

31. Дифференциал функции равен

- 1) отношению приращения функции к приращению аргумента;
- 2) произведению приращения функции на приращение аргумента;
- 3) произведению производной на приращение аргумента;+
- 4) приращению функции;

32. Дифференциал постоянной равен...

- 1) этой постоянной;
- 2) произведению данной постоянной на величину Δx ;
- 3) бесконечно большой величине;
- 4) нулю;+

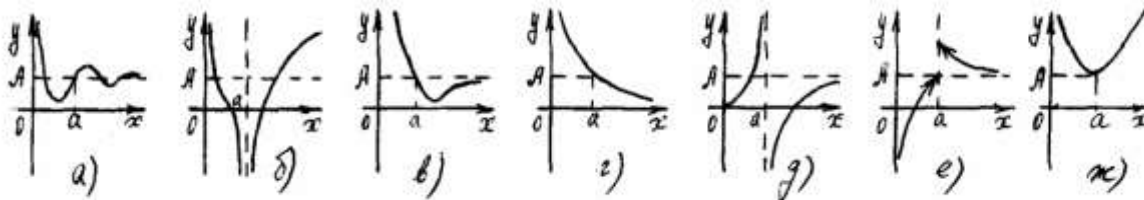
33. Известно, что $\lim_{x \rightarrow c-0} f(x) = -\infty$, $\lim_{x \rightarrow c+0} f(x) = 18$ Какое из утверждений верно?

- 1) c – точка неустранимого разрыва первого рода;
- 2) c – точка устранимого разрыва первого рода;
- 3) c – точка разрыва второго рода;+
- 4) c – точка непрерывности.

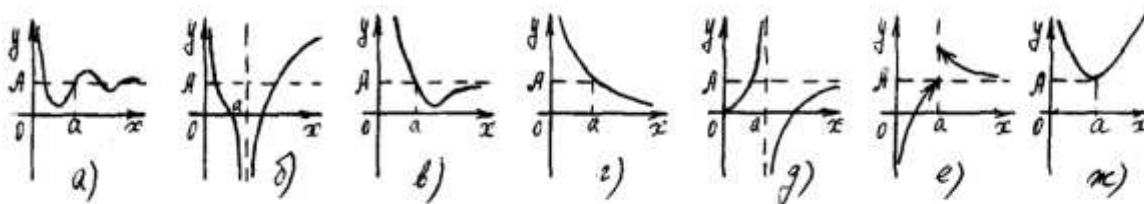
34. Известно, что $\lim_{x \rightarrow c-0} f(x) = -5$, $\lim_{x \rightarrow c+0} f(x) = -5$, $f(c) = -5$ какое из утверждений верно?

- 1) c – точка неустранимого разрыва первого рода;
- 2) c – точка устранимого разрыва первого рода;
- 3) c – точка разрыва второго рода;
- 4) c – точка непрерывности. +

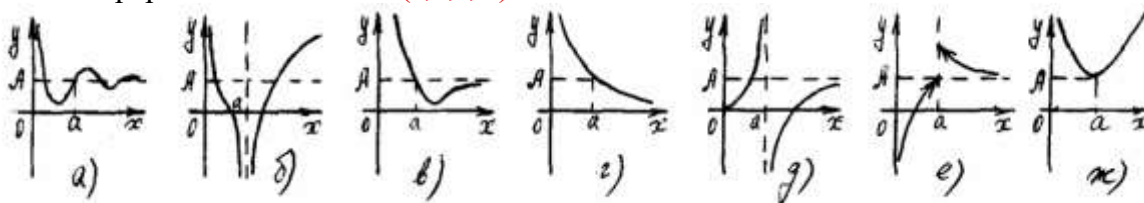
35. Среди графиков, приведенных на рис. указать ВСЕ, на которых функция имеет в точке a разрыв второго рода. (б,д)



36. Среди графиков, приведенных на рис. 2.1, указать ВСЕ, на которых функция имеет в точке a разрыв первого рода. (е)



37. Среди графиков, приведенных на рис. 2.1, указать ВСЕ, на которых функция непрерывна в точке a : (а,в,г,ж)



38. Какое из следующих утверждений верно для любой линейной функции:

- 1) дифференциал функции равен приращению функции;+
- 2) дифференциал функции равен приращению аргумента;
- 3) дифференциал функции – это постоянная величина;
- 4) дифференциал функции равен производной этой функции.

39. Какое из следующих утверждений верно для нелинейной функции:

- 1) дифференциал функции равен производной этой функции;
- 2) дифференциал функции равен приращению аргумента;
- 3) дифференциал функции равен части приращения функции;+
- 4) дифференциал функции – это постоянная величина.

40. Функция $y = x^3 + x \dots$

- 1) возрастает на $(-\infty; 0)$, убывает на $(0; +\infty)$;
- 2) убывает на $(-\infty; 0)$, возрастает на $(0; +\infty)$;
- 3) всюду убывает;
- 4) всюду возрастает;+

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ИУК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

1. Произведение чисел $(3-2i)(2+5i)$:

- 1) $11-16i$
- 2) $16+11i$ +
- 3) $6-10i$

2. Комплексно-сопряженным для числа $7-2i$ является:

- 1) $7+2i$ +
- 2) $-2+7i$
- 3) $-7+2i$

3. Ось какой координаты называют действительной осью:

- 1) ордината
- 2) плоскость эклиптики
- 3) абсцисса +

4. Результатом произведения чисел $(3+6i)(3-6i)$ является число:

- 1) 28
- 2) $45 +$
- 3) $45i$

5. Чему равен модуль комплексного числа $z = 5 - 3i$:

- 1) $\sqrt{17}$
- 2) $\sqrt{34} +$
- 3) $\sqrt{6}$

6. Записать комплексные числа $z = 1 - i\sqrt{3}$ в тригонометрической форме

- 1) $\cos \frac{\pi}{3} - i \sin \frac{\pi}{3}$
- 2) $2 \left(\cos \left(-\frac{\pi}{3} \right) - i \sin \left(-\frac{\pi}{3} \right) \right) +$

3) $\cos \frac{\pi}{4} - i \sin \frac{\pi}{4}$

7. Среди перечисленных интегралов укажите ВСЕ, которые вычисляются с помощью формулы интегрирования по частям: (б, г, е)

- 1) $\int \cos^2 x dx$
- 2) $\int x \cos x dx$
- 3) $\int x \cos x^2 dx$
- 4) $\int x e^x dx$
- 5) $\int x \ln x dx$
- 6) $\int \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}} dx$

8. Среди перечисленных интегралов укажите ВСЕ, которые вычисляются методом «внесения под знак дифференциала»: (а, в, д, ж)

- 1) $\int \cos^2 x dx$
- 2) $\int x \cos x dx$
- 3) $\int x \cos x^2 dx$
- 4) $\int x e^x dx$
- 5) $\int x \ln x dx$
- 6) $\int \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}} dx$

9. К какому виду преобразуется интеграл $\int \frac{dx}{x+\sqrt{x+6}}$ после подстановки $x+6=t^2$

- 1) $\int \frac{2dt}{t^2+t}$
- 2) $\int \frac{2tdt}{t^2+t-6} +$
- 3) $\int \frac{2dt}{t^2+t+6}$
- 4) $\int \frac{2dt}{t^2+6}$

10. Вычислить значение интеграла $\int_1^2 \frac{1-x^2}{x^2} dx$ (-1/2)

11. Вычислить значение интеграла $\int_0^5 \left(2 - \frac{1}{\sqrt{x+4}}\right) dx$ (8)

12. Расходящимися интегралами являются

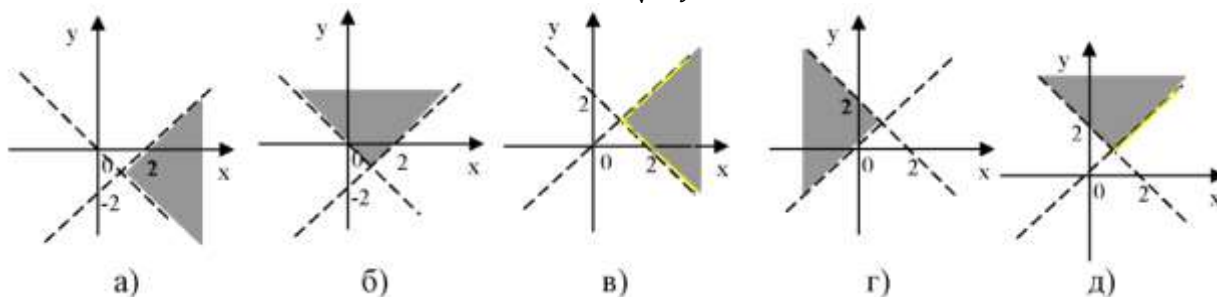
- 1) $\int_3^\infty \frac{dx}{(x-2)^4}$
- 2) $\int_3^\infty \frac{dx}{\sqrt{x-2}} +$
- 3) $\int_0^\infty \sin 5x dx +$

13. Сходящимися интегралами являются

- 1) $\int_1^e \frac{dx}{x \ln x}$
- 2) $\int_1^e \frac{dx}{x \ln^2 x} +$

3) $\int_1^e \frac{\ln x dx}{x} +$

14. Область определения функции $z = \frac{\ln(2-x+4)}{\sqrt{x+y}}$ изображена на рисунке (6)



15. Функция нескольких переменных является дифференцируемой, когда

- 1) существует полное приращение функции;
- 2) существует полный дифференциал функции; +
- 3) функция непрерывна по всем аргументам;
- 4) частная производная по одной из переменных равна нулю;
- 5) частная производная по одной из переменных не существует.

16. Для функции $z = \ln(x + y^2)$ вторая частная производная $\frac{d^2 z}{dx dy}$ равна

- 1) $\frac{-2y}{(x+y^2)^2}$
- 2) $\frac{2y}{(x+y^2)^2} +$
- 3) $\frac{2x-2y^2}{(x+y^2)^2}$
- 4) 0
- 5) $\frac{2y}{x+y^2}$

17. Для функции $f(x; y)$ всякая точка $(x_0; y_0)$ в которой выполняется условие $f'_x(x_0; y_0) = f'_y(x_0; y_0) = 0$, является

- 1) точкой экстремума;
- 2) стационарной точкой; +
- 3) точкой разрыва;
- 4) граничной точкой.

18. Если непрерывная в замкнутой области D функция $z=f(M)$ принимает в точке P наибольшее значение, но P не является точкой максимума функции, то можно утверждать, что P - это

- 1) точка экстремума функции;
- 2) внутренняя точка области; +
- 3) точка разрыва функции;
- 4) граничная точка области. +

19. Установите соответствие между дифференциальными уравнениями первого порядка и их названиями

1) $2xyy' - y^2 + x = 0$	→ а) с разделяющимися переменными;
2) $y' + y \cos x = 0$	→ б) однородное;
3) $xy' = y(1 + \ln x - \ln y)$	→ в) линейное;
4) $(1 - x)(y' + y) = e^{-x}$	→ г) Бернулли

20. Установите соответствие между дифференциальными уравнениями первого порядка и их названиями

1) $ydx + (2\sqrt{xy} - x)dy = 0;$	а) с разделяющимися переменными;
2) $(xy^2 + x)dx + (x^2y - y)dy = 0;$	б) однородное;
3) $(x^2 + y^2 + 2x)dx + 2xydy = 0;$	в) линейное;
4) $(x^2 + y)dx - xdy = 0.$	г) в полных дифференциалах.

21. Общее решение дифференциального уравнения $(2x + 1)dy + y^2dx = 0$

а) $y = 2\ln|2x + 1| + C;$

б) $y = 2\ln|2x + C|;$

в) $y = \frac{2}{\ln|2x+1|+C} +$

г) $y = \frac{1}{\ln|2x+1|} + C$

22. Частное решение дифференциального уравнения $y' + 2y = 4$, удовлетворяющее начальному условию $y(0) = 5$

а) $y = e^{-2x} + 5;$

б) $y = 5e^{2x};$

в) $y = y = 3e^{-2x} + 2; +$

г) $y = y = e^{-2x};$

23. Уравнения, для понижения порядка которых применяют подстановку $y' = z(x)$

а) $y'' = y' + x; +$

б) $y'' = y' + y;$

в) $y''y' = y^2 + 1;$

г) $y''y'x = x^2 + 1; +$

24. Уравнения, для понижения порядка которых применяют подстановку $y' = p(y)$

а) $y'' = y' + x;$

б) $y'' = y' + y; +$

в) $y''y'y' = y^2 + 1; +$

г) $y''y'x = x^2 + 1;$

25. Установите соответствие между дифференциальными уравнениями второго порядка и их названиями

1) $y'' + x^2y' + 2y = 0;$	а) линейное однородное;
2) $y'' + xy' + y - 5x = 0;$	б) линейное неоднородное
3) $y'' + yy' + 3y = 0$	в) нелинейное

26. Укажите ВСЕ линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами:

а) $y'' + 10y' + 25y = 0 +$

б) $y'' + xy + y = 0$

в) $y'' + yy' = 5x$

г) $y'' = y' + 2y +$

д) $y'' - 5y' + 6y = 20$

е) $y'' + yy' = 5y$

ж) $y'' = 10y' + 5y$

27. Укажите ВСЕ линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами:

- а) $y'' + 10y' + 25y = 0$ +
- б) $y'' + xy + y = 0$
- в) $y'' + yy' = 5x$
- г) $y'' = y' + 2y$ +
- д) $y'' - 5y' + 6y = 20$ +
- е) $y'' + yy' = 5y$ +
- ж) $y'' = 10y' + 5y$

28. Общее решение дифференциального уравнения $y'' - 4y = 0$ имеет вид

- а) $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{2x}$
- б) $y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-2x}$
- в) $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-2x}$ +
- г) $y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x$

29. Общее решение дифференциального уравнения $y'' + 4y = 0$ имеет вид

- а) $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{2x}$
- б) $y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-2x}$
- в) $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-2x}$
- г) $y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x$ +

30. Общее решение дифференциального уравнения $y'' - 4y' + 4y = 0$ имеет вид

- а) $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{2x}$ +
- б) $y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-2x}$
- в) $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-2x}$
- г) $y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x$

31. Известно, что ряд $u_1 + u_2 + u_3 + \dots + u_n + \dots$ сходится. Тогда ряд $u_4 + u_5 + \dots + u_n + \dots$

- а) сходится;+
- б) расходится;
- в) может сходиться,
- г) может расходиться.

32. Если $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 0$, то ряд $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$

- а) сходится;
- б) расходится;
- в) может сходиться, +
- г) может расходиться.

33. Если $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n \neq 0$, то ряд $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$

- а) сходится;
- б) расходится; +
- в) может сходиться,
- г) может расходиться.

34. Укажите ВСЕ ряды, для исследования сходимости которых можно применять признак Даламбера:

- а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2^n}$
- б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n\alpha}{2^n}$
- в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n+1}{2^n} +$
- г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \sin n\alpha}{2^n}$
- д) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n\pi}{2^n}$
- е) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{2n}}{2^n} +$

35. Известно, что для ряда $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ с положительными членами выполняются условия $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = \frac{1}{e}$, $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{u_n} = 1$. Тогда этот ряд

- а) сходится;
- б) расходится; +
- в) может сходиться,
- г) может расходиться.

36. Известно, что для ряда $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ выполняются условия $u_n > 0$, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_{n+1}}{u_n} = \frac{1}{3}$.

Тогда:

- а) $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 0+$
- б) $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = \infty$
- в) $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 1$
- г) О пределе $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n$ ничего утверждать нельзя

37. Известно, что для ряда $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ выполняются условия $u_n > 0$, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_{n+1}}{u_n} = 3$.

Тогда:

- а) $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 0$
- б) $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = \infty$
- в) $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 1$
- г) О пределе $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n$ ничего утверждать нельзя+

38. Знакопеременный ряд $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ сходится условно, когда

- а) $\sum_{n=1}^{\infty} |u_n|$ сходится и $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ сходится
- б) $\sum_{n=1}^{\infty} |u_n|$ расходится и $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ сходится+
- в) $\sum_{n=1}^{\infty} |u_n|$ сходится и $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ расходится
- г) $\sum_{n=1}^{\infty} |u_n|$ расходится и $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ расходится

39. Если $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_{n+1}}{u_n} < 1$, то знакопеременный ряд $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$

- а) сходится;
- б) расходится;
- в) может сходиться, а может расходиться. +

40. Укажите ВСЕ ряды, для исследования сходимости которых можно применять признак Лейбница:

- а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2^n} +$
- б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n\alpha}{2^n}$
- в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n+1}{2^n}$
- г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \sin n\alpha}{2^n}$
- д) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n\pi}{2^n} +$
- е) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{2n}}{2^n}$

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

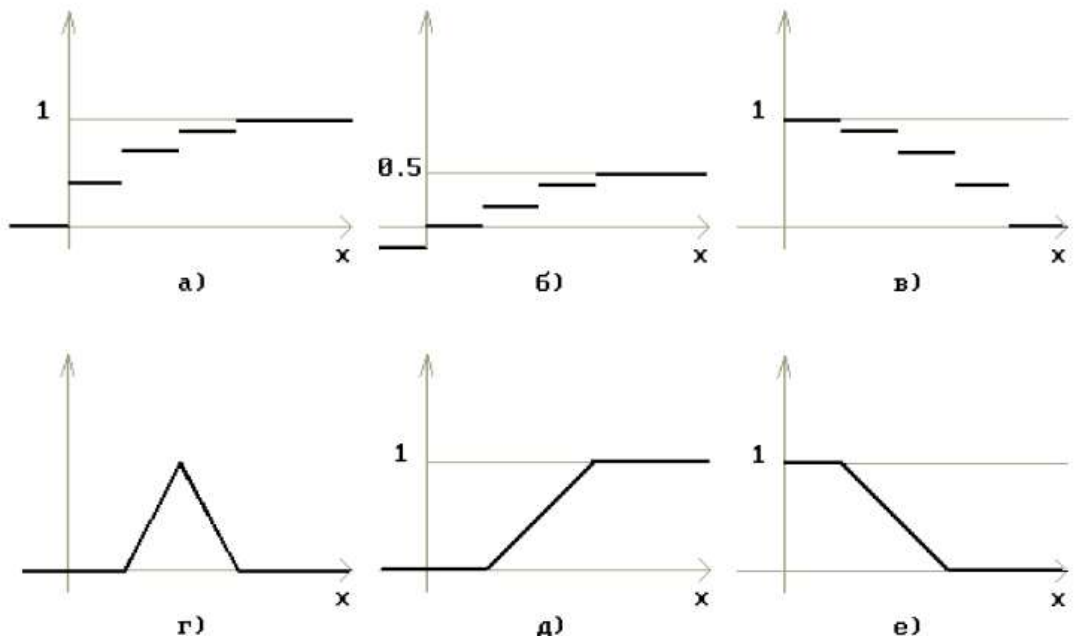
ИОПК-1.7. Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами

1. В коробке 7 синих и 3 красных карандаш а. Наугад взяли один карандаш. Вероятность того, что он - синий, равна
 - а) 3/10;
 - б) 3/7;
 - в) 7/10;+
 - г) 7/3;
 - д) 0;
 - е) 1
2. В круг вписан квадрат. Найти вероятность того, что случайно брошенная в круг точка окажется внутри квадрата:
 - а) $\frac{2}{\pi}$
 - б) $\frac{\pi}{2}$
 - в) $\frac{4}{\pi} +$
 - г) $\frac{\pi}{4}$
3. В проруби площадью 3 м² плавают две льдинки, площадь первой 0,6 м², площадь второй 0,3 м². Вероятность того, что падающая с неба снежинка попадет на воду, равна
 - а) 0,7;+
 - б) 0,3;
 - в) 0,2;
 - г) 0,1;
 - д) 0,18;
 - е) 0,94.
4. Известно, что P(A) = 0,7; P(B) = 0,2; P(A + B) = 0,76. Тогда можно сказать, что события A и B
 - а) несовместны и независимы;
 - б) несовместны и зависимы;
 - в) совместны и независимы;+

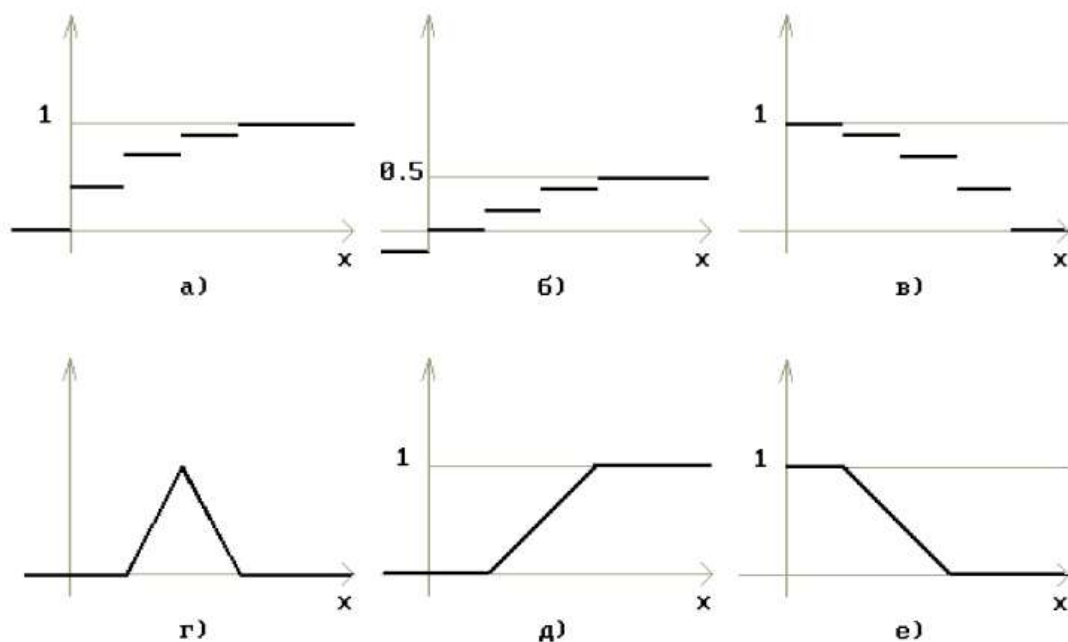
г) совместны и зависимы.

5. Известно, что $P(A) = 0,7$, $P(B) = 0,2$; $P(\overline{A + B}) = 0,1$; $P(A \cap B) = 0,1$. Тогда можно сказать, что события A и B
- а) несовместны и независимы;
 - б) несовместны и зависимы;+
 - совместны и независимы;
 - г) совместны и зависимы.
6. Условная вероятность $P(A / B)$ это:
- а) вероятность одновременного наступления событий A и B;
 - б) вероятность события B, вычисленная в предположении, что событие A уже произошло;
 - в) вероятность события A, вычисленная в предположении, что событие B уже произошло;+
 - г) вероятность наступления по крайней мере одного из событий A и B;
 - д) вероятность события A, вычисленная в предположении, что событие B не может произойти.
7. Функция распределения дискретной случайной величины является
- а) непрерывной убывающей,
 - б) разрывной неубывающей,+
 - в) непрерывной неубывающей,
 - г) разрывной убывающей,
 - д) постоянной.

8. Укажите график функции распределения непрерывной случайной величины: ... (д)



9. Укажите график функции распределения случайной величины, подчиняющейся биномиальному закону ... (а)



10. Случайная величина X распределена по нормальному закону с математическим ожиданием 25, причем $P(15 < X < 35) = 0,4$. Найдите $P(X < 15)$ (0,3)
11. Для случайной величины мода показывает ее
- среднее значение,
 - наибольшее значение,
 - наименьшее значение,
 - разброс относительно среднего значения,
 - наиболее вероятное значение, +
 - наименее вероятное значение.
12. Укажите ВСЕ распределения, для которых математическое ожидание вычисляется по формуле $\sum_i x_i p_i$
- геометрическое, +
 - нормальное,
 - биномиальное, +
 - показательное,
 - равномерное.
13. Математическое ожидание дискретной случайной величины X , распределенной по закону $P(X = k) = C_{10}^k (0,3)^k (0,7)^{10-k}$ равно ... (3)
14. Дисперсия дискретной случайной величины X , распределенной по закону $P(X = m) = \frac{2^m}{m!} e^{-2}$, равна ... (2)
15. Дисперсия непрерывной случайной величины X , имеющей плотность распределения вероятностей $f(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-6)^2}{8}}$, равна ... (4)
16. Случайная величина распределена по нормальному закону с математическим ожиданием m_x и дисперсией σ^2 . Тогда примерный процент ее значений, попадающих внутрь диапазона $m_x \pm 3\sigma$, составляет

- а) 50%,
- б) 68%,
- в) 90%
- г) 99%,+
- д) 105% .

17. К случайной величине X прибавили число a . Как от этого изменится ее дисперсия?

- а) Прибавится слагаемое a
- б) Прибавится слагаемое a^2
- в) Не изменится+
- г) Умножится на a

18. Сколькими способами можно выбрать три различных краски из имеющихся пяти?

...(10)

19. Максимальное значение, которое может принимать функция распределения двумерной случайной величины (X, Y) , равно

- а) 0
- б) 0,5;
- в) 1; +
- г) $+\infty$;
- д) нет такого значения.

20. Для независимых случайных величин X и Y коэффициент корреляции

- а) $r_{xy} = 1$;
- б) $r_{xy} = 0$;
- в) $0 < r_{xy} < 1$;
- г) $r_{xy} < 0$;
- д) $r_{xy} > 0$;
- е) $-1 < r_{xy} < 0$

21. Упорядоченный вариационный ряд - это

- а) варианты, записанные в порядке возрастания (убывания),+
- б) варианты, сгруппированные по отдельным значениям,
- в) варианты, записанные в порядке наблюдения (измерения),
- г) варианты, сгруппированные по интервалам значений,
- д) диапазон наблюдаемых значений случайной величины.

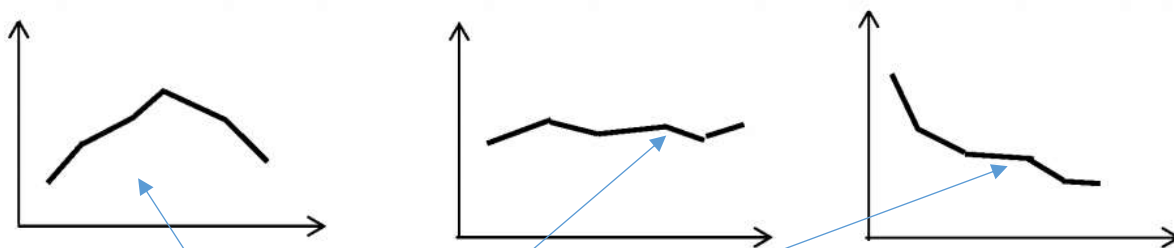
22. В выборке объема $n=50$ варианта $x=3$ встречается 20 раз. Тогда относительная частота этой варианты равна ... (0,4)

23. Дан статистический ряд распределения выборки объема 10

x_i	6	7	8
m_i	3	2	m_3

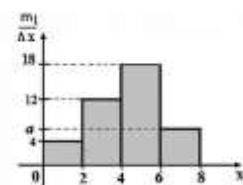
где m_i - частота варианты x_i Тогда значение m_3 равно ...(5)

24. Установите соответствие между полигонами распределения и возможными теоретическими законами распределения:

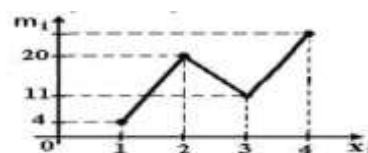


- а) нормальное распределение;
 б) равномерное распределение;
 в) показательное распределение.

25. По выборке объема $n=80$ построена гистограмма частот, где m_i - частота варианты x_i , Δx - длина интервала. Тогда значение a равно ... (6)



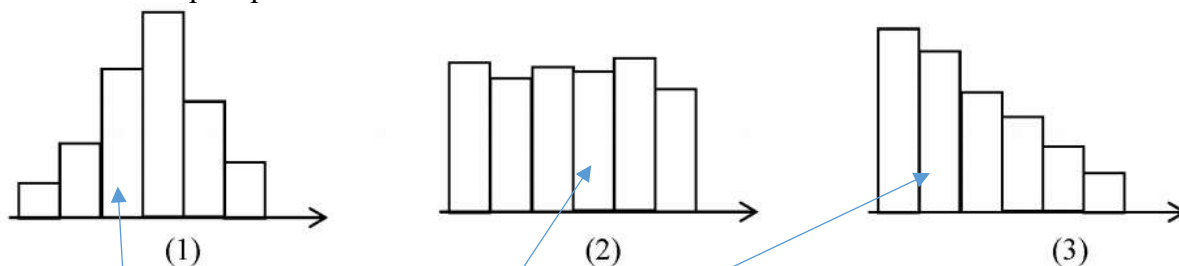
26. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=60$, полигон частот которой изображен на рисунке. Тогда число вариантов $x_i=4$ в выборке равно ... (25)



27. Площадь гистограммы относительных частот

- а) является постоянной величиной;+
 б) зависит от количества столбцов;
 в) зависит от объема генеральной совокупности;
 г) зависит от среднего отклонения выборки.

28. Установите соответствие между гистограммами и возможными теоретическими законами распределения:



- а) нормальное распределение;
 б) равномерное распределение;
 в) показательное распределение.

29. Выборочное среднее - это оценка

- а) теоретического распределения генеральной совокупности,
 б) математического ожидания генеральной совокупности,+
 в) дисперсии генеральной совокупности,
 г) среднего квадратичного отклонения генеральной совокупности.

30. Стандартное отклонение является

- а) интервальной оценкой для математического ожидания,
 б) точечной оценкой для математического ожидания,
 в) точечной оценкой для дисперсии,
 г) интервальной оценкой для среднего квадратичного отклонения,

д) точечной оценкой для среднего квадратичного отклонения. +

31. Мода - это

- а) количество значений вариантов в выборке,
- б) значение варианты, которое встречается в выборке чаще всего, +
- в) среднее арифметическое всех значений вариантов в выборке,
- г) длина диапазона значений вариантов в выборке,
- д) значение варианты, находящееся ровно посередине упорядоченного вариационного ряда.

32. Медиана для выборки 5, 6, 3, 1, 1, 4 равна ... (3,5)

33. Выборочное среднее для выборки 9, 7, 3, 3, 1, 4, 8 равна ... (5)

34. Доверительный интервал для параметра - это

- а) интервал, в который попадает значение параметра с заданной доверительной вероятностью, +
- б) вероятность, с которой значение параметра попадает в некоторый интервал,
- в) заранее заданный интервал значений параметра,
- г) приближенное значение параметра, вычисленное с заданной точностью.

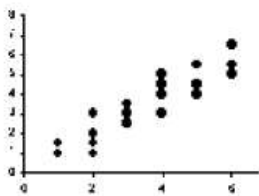
35. Укажите ВСЕ гипотезы, которые являются статистическими:

- а) на данную продукцию можно выдать сертификат качества,
- б) средняя долговечность изделия составляет 25 месяцев, +
- в) стандартное отклонение размера детали равно 0,25 мм, +
- г) продукция фирмы А лучше продукции фирмы В.

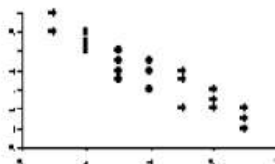
36. Уровень значимости критерия определяется как

- а) вероятность допустить ошибку первого рода, +
- б) вероятность допустить ошибку второго рода,
- в) доверительная вероятность для исследуемого параметра,
- г) вероятность принять правильное решение,
- д) трудоемкость применения данного критерия.

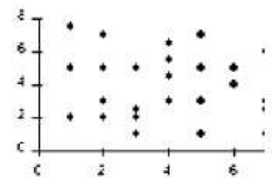
37. Укажите рисунок, на котором изображено поле корреляции параметров X и Y, если уравнение прямой регрессии имеет вид $\bar{y}_x = -2.1x + 5.4$ (б)



а)

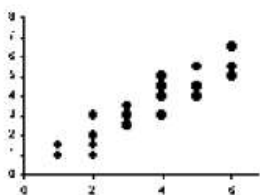


б)

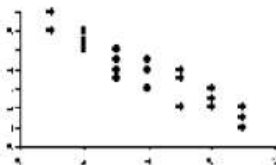


в)

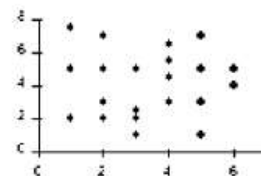
38. Укажите рисунок, на котором изображено поле корреляции параметров X и Y, если коэффициент корреляции $r_{xy} = 0,05$... (в)



а)



б)



в)

39. Раздел математики, изучающий случайные события, случайные величины, их свойства и операции над ними:

- а) теория случайных цифр
- б) теория величин
- в) теория вероятностей +

40. Сумма частот признака равна:

- а) объему выборки n +
- б) среднему арифметическому значений признака
- в) нулю
- г) единице

4.2. Типовые задания для промежуточной аттестации

4.2.1. Вопросы к зачету

Вопросы для оценки компетенции

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

ИОПК-1.3. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)

Знать: Базовые физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й)

Линейная алгебра

1. Понятие матрицы. Некоторые специальные виды матриц.
2. Ранг матрицы. Равенство строчечного и столбцевого ранга матриц.
3. Ступенчатые матрицы. Нахождение ранга матрицы.
4. Свойства определителей.
5. Критерий невырожденности квадратной матрицы.
6. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу.
7. Системы линейных уравнений. Равносильные СЛУ и элементарные преобразования СЛУ.
8. Критерий совместности СЛУ. Теорема Кронекера – Капелли.

Уметь: Представлять базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й)

Линейная алгебра

1. Действия над матрицами и их свойства.
2. Элементарные преобразования матриц. Теорема о приведении матрицы к ступенчатому виду.
3. Вычисление определителей 2 –го и 3- го порядков.
4. Разложение определителя по первой строке (первому столбцу...).
5. Определитель суммы и произведения квадратных матриц.
6. Способы вычисления определителей n -го порядка.
7. Обратная матрица и способы ее нахождения. Решение матричного уравнения $AX = B$.

Владеть: Навыками представлять базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й)

Линейная алгебра

1. Решение системы линейных уравнений методом Исследования СЛУ.
2. Однородная СЛУ. Фундаментальная система решений однородной системы
3. Решение СЛУ в матричной форме.
4. Решение систем n линейных уравнений с n неизвестными по правилу Крамера.

ИОПК-1.5. Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

Знать: Математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии

Векторная алгебра

1. Векторы. Основные определения. Классификация векторов. Равенство векторов.
2. Линейные операции над векторами. Свойства линейных операций. Условие коллинеарности векторов.
3. Линейная зависимость векторов; примеры линейно зависимых систем.
4. Линейная независимость векторов; примеры линейно независимых систем.
5. Декартова система координат. Определение координат вектора по координатам начала и конца. Деление отрезка в данном отношении.
6. Декартова прямоугольная система координат. Характеристики вектора в декартовой прямоугольной системе координат.

Аналитическая геометрия

1. Общее уравнение прямой.
2. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
3. Уравнение прямой в отрезках.
4. Параметрические уравнения прямой. Каноническое уравнение прямой.
5. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
6. Полярная система координат на плоскости. Формулы перехода от ПДСК к полярной и наоборот.
7. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости в отрезках.
8. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.
9. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве.
10. Неполные уравнения плоскости.

11. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
12. Взаимное расположение прямой и плоскости.
13. Расстояния между скрещивающимися прямыми.

Уметь: Решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

Векторная алгебра

1. Базис. Разложение по базису на плоскости и в пространстве.
2. Линейные операции над векторами в фиксированном базисе. Равенство векторов. Условие коллинеарности векторов.
3. Проекция вектора на ось или другой вектор и ее свойства.
7. Скалярное произведение векторов; определение, свойства и приложения.
8. Смешанное произведение векторов: определение, геометрический смысл, свойства, приложения.

Аналитическая геометрия

1. Угол между двумя прямыми, заданными уравнениями с угловым коэффициентом.
2. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых.
3. Условие совпадения, пересечения, параллельности двух прямых, заданных общим уравнением.
4. Угол между двумя прямыми, заданными общим уравнением.
5. Нормальное уравнение прямой. Приведение общего уравнения прямой к нормальному виду.
6. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
7. Угол между двумя плоскостями.
8. Угол между двумя прямыми.
9. Угол между прямой и плоскостью.
10. Определение типа кривой второго порядка по коэффициентам уравнения.

Владеть: Способностью решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

Векторная алгебра

1. Выражение скалярного произведения через компоненты сомножителей.
2. Выражение компонент вектора через скалярное произведение в ортонормированном базисе.
3. Векторное произведение векторов: свойства, приложения.
4. Выражение векторного и смешанного произведений через компоненты сомножителей в ортонормированном базисе. Условие компланарности векторов.

Аналитическая геометрия

1. Различные способы задания прямой в пространстве.
2. Парабола. Определение. Вывод канонического уравнения (фокус, директриса).
3. Эллипс. Определение. Вывод канонического уравнения.
4. Касательные к эллипсу оптическое свойство эллипса.
5. Гипербола. Определение. Эксцентриситет и директрисы гиперболы.
6. Касательные к гиперболе оптическое свойство гиперболы.
7. Асимптоты гиперболы.
8. Полярное уравнение эллипса, гиперболы и параболы.

9. Центр кривой второго порядка.
10. Преобразования декартовой системы координат: параллельный перенос и поворот.
11. Классификация поверхностей второго порядка. Канонические уравнения.
12. Эллипсоид.
13. Гиперболоиды.
14. Параболоиды.
15. Изучение поверхностей второго порядка методом сечений.
16. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.
- 17.
18. Поверхности второго порядка как геометрические места точек.

ИОПК-1.6. Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа

Знать: Методы линейной алгебры и математического анализа

Введение в анализ

Функция

1. Определение функции
2. Числовые функции. График функции.
3. Способы задания функций.
4. Основные характеристики функции.
5. Обратная функция.
6. Сложная функция.
7. Основные элементарные функции и их графики

Последовательности

1. Числовая последовательность

Пределы

1. Определение предела
2. Теорема о существовании предела
3. Основные теоремы о пределах
4. Бесконечно большие функции
5. Бесконечно малые функции (б.м.ф.)
6. Определения и основные теоремы.
7. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией
8. Основные теоремы о пределах
9. Признаки существования пределов.
10. Эквивалентные бесконечно малые функции
11. Эквивалентные бесконечно малые и основные теоремы о них
12. Основные теоремы о непрерывных функциях.
13. Свойства функций, непрерывных на отрезке

Производная функции

1. Определение производной

2. Геометрический смысл производной
3. Физический смысл производной
4. Таблица производных
5. Определение дифференциала
6. Геометрический смысл дифференциала

Уметь: Решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа

Введение в анализ

Последовательности

1. Предел числовой последовательности

Пределы

1. Односторонние пределы
2. Сравнение бесконечно малых функций
3. Применение эквивалентных бесконечно малых функций
4. Непрерывность элементарных функций.

Производная функции

1. Основные правила дифференцирования
2. Дифференцирование неявных функций
3. Логарифмическое дифференцирование
4. Угол между двумя кривыми
5. Угол между радиус-вектором и линией
6. Применение дифференциала для приближенных вычислений

Владеть: Способностью решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа

Введение в анализ

Последовательности

1. Предельный переход в неравенствах
2. Предел монотонной ограниченной последовательности.

Пределы

14. Раскрытие неопределенности $(0/0)$
15. Раскрытие неопределенности (∞/∞)
16. Первый замечательный предел.
17. Второй замечательный предел

18. Непрерывность функций.
19. Непрерывность функции в точке.
20. Непрерывность функции в интервале и на отрезке.
21. Точки разрыва функции и их классификация.

Производная функции

1. Производные высших порядков
2. Приложения производной и дифференциал
3. Уравнение касательной к кривой
4. Нормаль к кривой
5. Дифференциалы высших порядков
6. Исследование функции при помощи производной и построение графиков
7. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

Знать: Базовые составляющие поставленной задачи

Комплексные числа

1. Понятие и представления комплексных чисел

Интегральное исчисление

Неопределенный интеграл.

1. Понятие неопределенного интеграла
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Таблица основных неопределенных интегралов.

Определенный интеграл

1. Определенный интеграл как предел интегральной суммы
2. Геометрический и физический смысл определенного интеграла
3. Формула Ньютона-Лейбница
4. Основные свойства определенного интеграла.

Уметь: Анализировать поставленную задачу

Комплексные числа

1. Геометрическое изображение комплексных чисел
2. Формы записи комплексных чисел

Интегральное исчисление

Неопределенный интеграл.

1. Основные методы интегрирования. (Метод непосредственного интегрирования, Метод интегрирования подстановкой (заменой переменной), Метод интегрирования по частям)

Определенный интеграл

1. Вычисления определенного интеграла Формула Ньютона-Лейбница.

Владеть: Анализом задачи с целью выделения ее базовых составляющих

Комплексные числа

1. Сложение комплексных чисел
2. Вычитание комплексных чисел.
3. Умножение комплексных чисел
4. Деление комплексных чисел
5. Извлечение корней из комплексных чисел

Интегральное исчисление

Неопределенный интеграл.

1. Интегрирование простейших рациональных дробей
2. Интегрирование иррациональных функций

Определенный интеграл

1. Схемы применения определенного интеграла
2. Вычисление площадей плоских фигур
3. Вычисление длины дуги плоской кривой.
4. Вычисление объема тела
5. Вычисление площади поверхности вращения.

Несобственные интегралы

1. Интеграл с бесконечным промежутком интегрирования (несобственный интеграл I рода)
2. Интеграл от разрывной функции (несобственный интеграл II рода)

4.2.2. Вопросы к экзамену

*УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие*

Знать: Базовые составляющие поставленной задачи

Функции нескольких переменных

1. Основные понятия функции двух переменных.

Дифференциальные уравнения

1. Общие сведения о дифференциальных уравнениях.
2. Линейные однородные ДУ второго порядка.

Ряды

Числовые ряды

1. Числовые ряды основные понятия
2. Ряд геометрической прогрессии. Гармонический ряд.
3. Необходимый признак сходимости числового ряда.
4. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов
5. Обобщенный гармонический ряд
6. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница

Степенные ряды

1. Функциональные ряды основные понятия
2. Свойства степенных рядов.

Уметь: Анализировать поставленную задачу

Функции нескольких переменных

1. Предел функции двух переменных
2. Непрерывность функции двух переменных
3. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных
4. Производная сложной функции. Полная производная.

Дифференциальные уравнения

1. Дифференциальные уравнения первого порядка. (Уравнения с разделяющимися переменными, Однородные дифференциальные уравнения, Линейные уравнения. Уравнение Я. Бернулли, Уравнение в полных дифференциалах).
2. Дифференциальные уравнения высших порядков. (Уравнения, допускающие понижение порядка, Линейные дифференциальные уравнения высших порядков)

Ряды

Числовые ряды

1. Признаки сравнения рядов. (Признак Даламбера. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши.
2. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов.
3. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов.

4. Свойства абсолютно сходящихся рядов

Степенные ряды

1. Сходимость степенных рядов (Теорема Н. Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда)
2. Свойства степенных рядов.
3. Разложение функций в степенные ряды. (Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора (Маклорена))

Владеть: Анализом задачи с целью выделения ее базовых составляющих

Функции нескольких переменных

2. Частные производные первого порядка и их геометрический смысл
3. Частные производные высших порядков
4. Дифференцируемость и полный дифференциал функции
5. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям.
6. Дифференциалы высших порядков.
7. Инвариантность формы полного дифференциала.
8. Дифференцирование неявной функции
9. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
10. Экстремум функции двух переменных

Дифференциальные уравнения

1. Интегрирование ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами
2. Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами
3. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (ЛНДУ)
4. Системы дифференциальных уравнений

Ряды

Степенные ряды

1. Приближенное вычисление значений функции
2. Приближенное вычисление определенных интегралов
3. Приближенное решение дифференциальных уравнений

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

ИОПК-1.7. Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами

Знать: Вероятностно-статистические методы

Теория вероятностей и математическая статистика

Случайные события

1. Предмет теории вероятностей.
2. Случайные события и их классификация.
3. Действия над событиями.
4. Случайные события. Алгебра событий. Теоретико-множественная трактовка.
5. Статистическое определение вероятности.
6. Классическое определение вероятности.
7. Геометрическое определение вероятности.
8. Аксиоматическое определение вероятности.
9. Свойства вероятностей.

Случайные величины

1. Понятие случайной величины. Закон распределения случайной величины.
2. Закон распределения дискретной случайной величины. Многоугольник распределения.

Выборки и их характеристики

1. Предмет математической статистики
2. Генеральная и выборочная совокупности

Уметь: Обрабатывать расчетные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами

Теория вероятностей и математическая статистика

Случайные события

1. Элементы Комбинаторики.
2. Условные вероятности.
3. Вероятность произведения событий. Независимость событий
4. Вероятность суммы событий
5. Формула полной вероятности.

Случайные величины

1. Функция распределения и ее свойства. Функция распределения дискретной случайной величины.
2. Плотность распределения и ее свойства.
3. Числовые характеристики случайных величин.

Выборки и их характеристики

1. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения
2. Графическое изображение статистического распределения

Владеть: Навыками обрабатывать расчетные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами

Теория вероятностей и математическая статистика

Случайные события

1. Формула Байеса (теорема гипотез)
2. Независимые испытания Схема Бернулли. Формула Бернулли.
3. Предельные теоремы в схеме Бернулли.

Случайные величины

1. Производящая функция.
2. Основные законы распределения случайных величин.

Выборки и их характеристики

1. Числовые характеристики статистического распределения.

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

Критерии оценивания знаний обучающихся, при проведении тестирования:

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 25 вопросов:

- **Отметка «отлично»** – 25-22 правильных ответов.
- **Отметка «хорошо»** – 21-18 правильных ответов.
- **Отметка «удовлетворительно»** – 17-13 правильных ответов.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – менее 13 правильных ответов.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проверке контрольных работ:

• **Отметка «отлично»** - обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению, основные требования к реферату выполнены.

• **Отметка «хорошо»** - допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении, имеются существенные отступления от требований к реферированию.

• **Отметка «удовлетворительно»** - тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы, тема реферата не раскрыта.

• **Отметка «неудовлетворительно»** - обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критерии знаний при проведении зачета:

• **Оценка «зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

• **Оценка «не зачтено»** должна соответствовать параметрам оценки «неудовлетворительно».

• **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует

соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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

Критерии знаний при проведении экзамена:

- **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

- **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большему ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

6. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.