

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Андрей Валерьевич

Должность: Директор Невиномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 11.10.2022 10:05:59

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e5d0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**Невиномысский технологический институт (филиал) СКФУ**

**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. заведующего кафедрой ГиМД

\_\_\_\_\_ А. В. Пашковский

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

По дисциплине	Математика	
Направление подготовки	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Направленность (профиль)	Информационно-управляющие системы	
Квалификация выпускника	Бакалавр	
Форма обучения	Очная	
Год начала обучения	2021	
Изучается в 1, 2 семестре		
	Астр.	
	часов	з.е
Объем занятий: Итого	216.00	8.00
В том числе аудиторных	88.00	
Из них:		
Лекций	37.50	
Практических занятий	51.00	
Самостоятельной работы, контроля	127.50	
Экзамен	1, 2 семестр	

Дата разработки:

## Предисловие

1. Назначение: текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский Федеральный университет» на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям основной профессиональной образовательной программы специальности (оценка знаний, умений и освоенных компетенций).

2. Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации разработан на основе рабочей программы дисциплины «Математика» и в соответствии с образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденной на заседании Учебно-методического совета СКФУ, протокол №\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_2021 г.

3. Разработчик Пашковский Александр Владимирович, профессор кафедры ГиМД.

4. ФОС рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ГиМД, протокол №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_2021 г.

5. ФОС согласован с выпускающей кафедрой Информационные системы, электропривод и автоматизация, протокол №\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_2021 г.

6. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы, проводившие внутреннюю экспертизу:

Председатель: директор НТИ (филиал) СКФУ \_\_\_\_\_  
заместитель директора по УВР \_\_\_\_\_  
председатель УМК НТИ \_\_\_\_\_

Экспертное заключение: фонд оценочных средств может быть использован для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г. \_\_\_\_\_ (подпись)

7. Срок действия ФОС 4 года

## Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

По дисциплине	Математика
Направление подготовки	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Профиль подготовки	Информационно-управляющие системы
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала обучения	2021 года
Изучается в 1,2 семестрах	

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Наименование оценочного средства	Количество заданий для каждого уровня, шт.	
						Базовый	Повышенный
ОПК-1, ОК-5	1 2 3 4 5	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования	100	44
		Экзамен	Промежуточный	Устный	Вопросы к экзамену	67	10
	6 7 8 9 10	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования	90	29
		Экзамен	Промежуточный	Устный	Вопросы к экзамену	45	19

Составитель \_\_\_\_\_ А.В. Пашковский  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Невинномысский технологический институт (филиал) СКФУ

**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. зав. кафедрой ГиМД

\_\_\_\_\_ А. В. Пашковский

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**Вопросы к экзамену**  
по дисциплине Математика  
**Вопросы к экзамену (1 семестр)**  
**Базовый уровень**

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

Знать

1. Математическую символику разделов линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, математический анализ. Основные методы анализа и моделирования, используемые в данных разделах.
2. Теорию определителей и их основные свойства. Методы вычисления определителей.
3. Понятия теории матриц. Действия над матрицами. Определение обратной матрицы. Условия существования обратной матрицы.
4. Теорию систем линейных алгебраических уравнений. Понятие ранга матрицы системы. Теорему Кронекера-Капелли.
5. Матричную запись системы. Метод Гаусса решения СЛАУ.
6. Алгоритм решения систем матричным методом и по правилу Крамера.
7. Понятие геометрического векторного пространства. Линейные операции над векторами. Понятие коллинеарности векторов.
8. Понятие линейной зависимости и независимости векторов на плоскости и в пространстве. Понятие базиса. Разложение по базису.
9. Понятие декартовых прямоугольных координат векторов, их геометрический смысл. Действия над векторами в координатной форме.
10. Понятие скалярного произведения векторов. Свойства скалярного произведения. Физический смысл скалярного произведения.
11. Формулу скалярного произведения в координатной форме. Понятия длины вектора, угла между векторами. Условие перпендикулярности, условие коллинеарности двух векторов.
12. Понятие векторного произведения векторов. Свойства векторного произведения векторов. Геометрический смысл векторного произведения.
13. Формулу векторного произведения в координатной форме. Вычисление площади треугольника по координатам его вершин.
14. Понятие смешанного произведения трех векторов. Выражение смешанного произведения через координаты векторов. Свойства смешанного произведения.
15. Геометрический смысл смешанного произведения. Необходимое и достаточное условия компланарности трех векторов.
16. Уравнения плоскости. Частные случаи общего уравнения.
17. Уравнения плоскости.
  - а) проходящей через данную точку с заданным нормальным вектором;

- б) проходящей через три заданные точки;  
 в) в отрезках на осях.
18. Понятия угла между двумя плоскостями. Условия перпендикулярности и параллельности двух плоскостей.
  19. Теорию прямой в пространстве и на плоскости. Общее уравнение на плоскости и в пространстве. Векторное и параметрическое уравнение прямой в пространстве.
  20. Каноническое уравнение прямой в пространстве и на плоскости.
  21. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки в пространстве и на плоскости.
  22. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
  23. Понятие угла между двумя прямыми в пространстве и на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве и на плоскости.
  24. Формулы расстояния от точки до прямой и плоскости.
  25. Понятие угла между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности. Нахождение точки пересечения прямой и плоскости.
  26. Определение эллипса. Каноническое уравнение эллипса. Исследование его формы. Понятие эксцентриситета эллипса.
  27. Определение гиперболы. Каноническое уравнение гиперболы. Исследование его формы.
  28. Определение параболы. Каноническое уравнение параболы. Исследование ее формы.
  29. Определение полярной системы координат. Связь между полярной и декартовой системой координат.
  30. Определение функции. Основные элементарные функции. Гиперболические функции. Определение предела функции в точке и на бесконечности.
  31. Определение бесконечно больших функций и их свойств.
  32. Определение бесконечно малых функций и их свойств. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями.
  33. Методику сравнения бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые.
  34. Основные теоремы о пределах.
  35. Методику раскрытия неопределенностей вида:  $\left(\frac{\infty}{\infty}\right), \left(\frac{0}{0}\right), (\infty - \infty)$ .
  36. Первый замечательный предел.
  37. Второй замечательный предел.
  38. Понятие непрерывности функции в точке. Определение непрерывной функции.
  39. Свойства функций непрерывных в точке.
  40. Понятие непрерывности функции на промежутке. Свойства функций непрерывных на отрезке.
  41. Понятие односторонних пределов. Определение точек разрыва функций.
  42. Понятие производной функции. Ее геометрический и физический смысл.
  43. Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования.
  44. Методику дифференцирования сложных функций.
  45. Методику дифференцирования обратных функций.
  46. Методику дифференцирования функций, заданных параметрически. Логарифмическую производную.
  47. Понятие дифференциала функции. Правила нахождения. Геометрическую интерпретацию.
  48. Использование дифференциала в приближенных вычислениях.

49. Определения производных и дифференциалов высших порядков. Инвариантность первого дифференциала.
50. Понятия точек экстремума функции. Теорему Ферма.
51. Теоремы Лагранжа, Ролля, Коши.
52. Правило Лопиталя.
53. Понятие монотонности функции. Условия монотонности.
54. Необходимое и достаточное условия существования экстремума функции.
55. Понятия выпуклости и вогнутости графика функции. Исследование на выпуклость и вогнутость.
56. Понятие точек перегиба. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба функции.
57. Определение асимптот функции. Алгоритм их нахождения.
58. Общий алгоритм исследования функции. Пример.
59. Теорию функций нескольких переменных, геометрическую интерпретацию. Предел функции НП в точке. Окрестность.
60. Понятие непрерывности ФНП.
61. Определения частных и полных приращений ФНП, частных производных. Геометрическую интерпретацию.
62. Теорему о совпадении смешанных производных.
63. Производную сложной функции.
64. Полный дифференциал.
65. Методику приближенных вычислений с помощью дифференциала.
66. Понятия экстремума ФНП, необходимого и достаточного условий существования экстремумов.
67. Методику поиска наибольшего и наименьшего значений ФНП в области.

#### Уметь

1. Использовать методики анализа и моделирования разделов линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа при решении профессиональных задач.
2. Вычислять определители.
3. Осуществлять действия над матрицами. Находить обратную матрицу.
4. Находить ранг матрицы системы. Использовать теорему Кронекера-Капелли.
5. Применять метод Гаусса решения СЛАУ.
6. Применять матричный метод
7. Применять метод Крамера.
8. Осуществлять линейные операции над векторами.
9. Определять линейную зависимость и независимость векторов на плоскости и в пространстве. Разлагать вектора по базису.
10. Проводить действия над векторами в координатной форме.
11. Использовать формулу скалярного произведения в координатной форме.
12. Использовать формулу векторного произведения в координатной форме.
13. Использовать формулу смешанного произведения через координаты векторов..
14. Использовать уравнения плоскости.
15. Выводить уравнения прямой на плоскости и в пространстве.
16. Использовать формулы расстояния от точки до прямой и плоскости.
17. Находить точки пересечения прямой и плоскости.
18. Работать с уравнениями кривых и поверхностей второго порядка.
19. Определять пределы функции в точке и на бесконечности.
20. Определение бесконечно больших функций и их свойств.
21. Применять методику сравнения бесконечно малых функций.
22. Применять основные теоремы о пределах.

23. Применять методику раскрытия неопределенностей вида:  $\left(\frac{\infty}{\infty}\right), \left(\frac{0}{0}\right), (\infty - \infty)$ .
24. Применять первый замечательный предел.
25. Применять второй замечательный предел.
26. Применять понятие непрерывности функции в точке.
27. Находить производные сложных функций.
28. Вычислять дифференциал функции.
29. Использовать дифференциал в приближенных вычислениях.
30. Определять производные и дифференциалы высших порядков.
31. Использовать правило Лопиталья.
32. Проверять условия существования экстремума функции.
33. Исследовать функцию на выпуклость и вогнутость.
34. Исследовать функцию на точки перегиба функции.
35. Определять асимптоты функции.
36. Вычислять предел функции ФНП в точке.
37. Проверять непрерывность ФНП.
38. Вычислять частные производные.
39. Находить производную сложной функции.
40. Находить полный дифференциал ФНП.
41. Применять методику приближенных вычислений с помощью дифференциала.
42. Применять методику поиска наибольшего и наименьшего значений ФНП в области.

#### Владеть

1. Методикой использования разделов линейной алгебры в анализе и моделировании при решении профессиональных задач.
2. Правилами вычисления определителей.
3. Действиями над матрицами..
4. Теоремой Кронекера-Капелли.
5. Методом Гаусса решения СЛАУ.
6. Матричным методом решения СЛАУ.
7. Методом Крамера.
8. Линейными операциями над векторами.
9. Действиями над векторами в координатной форме.
10. Формулой скалярного произведения в координатной форме.
11. Формулой векторного произведения в координатной форме.
12. Формулой смешанного произведения через координаты векторов.
13. Уравнениями плоскости.
14. Уравнениями прямой на плоскости и в пространстве.
15. Формулами расстояния от точки до прямой и плоскости.
16. Уравнениями кривых и поверхностей второго порядка.
17. Методикой нахождения пределов функции в точке и на бесконечности.
18. Понятиями бесконечно больших функций и их свойств.
19. Методикой сравнения бесконечно малых функций.
20. Основными теоремами о пределах.
21. Методикой раскрытия неопределенностей вида:  $\left(\frac{\infty}{\infty}\right), \left(\frac{0}{0}\right), (\infty - \infty)$ .
22. Методикой использования первого замечательного предела.
23. Методикой использования второго замечательного предела.
24. Понятием непрерывности функции в точке.
25. Методикой нахождения производных сложных функций.
26. Методикой использования дифференциала функции.
27. Методикой использования правила Лопиталья.

28. Условиями существования экстремума функции.
29. Методикой исследования функции на выпуклость и вогнутость.
30. Методикой исследования функции на точки перегиба функции.
31. Методикой нахождения предела функции НП в точке.
32. Методикой проверки на непрерывность ФНП.
33. Методикой вычисления частных производных.
34. Находить производную сложной функции.
35. Методикой использования полного дифференциала ФНП.
36. Методикой использования приближенных вычислений с помощью дифференциала.
37. Методикой поиска наибольшего и наименьшего значений ФНП в области.

### **Повышенный уровень**

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

Знать

1. Определение эллипса. Каноническое уравнение эллипса. Исследование его формы. Понятие эксцентриситета эллипса.
2. Определение гиперболы. Каноническое уравнение гиперболы. Исследование его формы.
3. Определение параболы. Каноническое уравнение параболы. Исследование ее формы.
4. Определение полярной системы координат. Связь между полярной и декартовой системой координат.
5. Определение бесконечно малых функций и их свойств. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями.
6. Методику сравнения бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые.
7. Понятия точек экстремума функции. Теорему Ферма.
8. Теоремы Лагранжа, Ролля, Коши.
9. Правило Лопиталья.
10. Понятия условного экстремума ФНП, необходимого и достаточного условий существования экстремумов.

Уметь

1. Выводить каноническое уравнение эллипса. Исследовать его форму. Находить эксцентриситет эллипса.
2. Выводить каноническое уравнение гиперболы. Исследовать ее форму.
3. Выводить каноническое уравнение параболы. Исследовать ее форму.
4. Вводить полярную систему координат. Связывать полярную и декартовую системы координат при решении задач.
5. Использовать определение бесконечно малых функций и их свойств. Находить связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями.
6. Использовать методику сравнения бесконечно малых функций.
7. Применять понятия точек экстремума функции. Теорему Ферма.
8. Применять теоремы Лагранжа, Ролля, Коши.
9. Использовать правило Лопиталья.
10. Применять понятия условного экстремума ФНП, необходимого и достаточного условий существования экстремумов.

Владеть

1. Каноническим уравнением эллипса.
2. Каноническим уравнением гиперболы.
3. Каноническим уравнением параболы.
4. Понятием полярной системы координат. Методикой связи полярной и



- декартовой системы координат при решении задач.
5. Определением бесконечно малых функций и их свойств. Связью между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями.
  6. Методикой сравнения бесконечно малых функций.
  7. Понятиями точек экстремума функции. Теоремой Ферма.
  8. Теоремами Лагранжа, Ролля, Коши.
  9. Правилем Лопиталя.
  10. Понятиями условного экстремума ФНП, необходимого и достаточного условий существования экстремумов.

## Вопросы к экзамену (2 семестр)

### Базовый уровень

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

Знать

1. Место интегрального исчисления в анализе и моделировании, теоретическом исследовании при решении профессиональных задач.
2. Понятие первообразной функции, неопределенного интеграла и его свойств, таблицу интегралов.
3. Методы вычисления неопределенного интеграла (непосредственное интегрирование, подстановкой, по частям).
4. Методику интегрирования выражений в виде рациональных дробей.
5. Методику интегрирования выражений, содержащих тригонометрические функции.
6. Методику применения универсальной тригонометрической подстановки.
7. Методику интегрирования выражений, содержащих иррациональности.
8. Понятие определенного интеграла как предела интегральных сумм. Свойства определенного интеграла.
9. Формулу Ньютона-Лейбница.
10. Методы вычислений определенного интеграла (непосредственное, подстановкой, по частям).
11. Приложения определенного интеграла в анализе и моделировании: вычисление площади плоской фигуры, объема тела вращения, длины кривой.
12. Понятие несобственных интегралов 1-го и 2-го родов.
13. Понятие двойного интеграла. Свойства. Переход от декартовых координат к полярным и цилиндрическим координатам.
14. Понятие тройного интеграла. Свойства. Переход от декартовых координат к цилиндрическим и сферическим координатам.
15. Место теории обыкновенных дифференциальных уравнений в анализе и моделировании, теоретическом исследовании при решении профессиональных задач.
16. Понятие дифференциальных уравнений 1-го порядка и задачи Коши.
17. Определение линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Методику решений методом Бернулли и методом вариации произвольных постоянных.
18. Определение однородных дифференциальных уравнений первого порядка.
19. Классы дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка.
20. Понятие однородных линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами, общего решения.
21. Определение структуры общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.
22. Определение линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.

Метод неопределенных коэффициентов.

23. Методы решения систем дифференциальных уравнений при анализе и моделировании.
24. Место теории рядов в анализе и моделировании, теоретическом исследовании при решении профессиональных задач.
25. Определение числовых рядов и основные определения. Понятия сходимости и суммы ряда.
26. Определение знакоположительных рядов и достаточных признаков сходимости.
27. Определение знакопеременных рядов, абсолютной и условной сходимости.
28. Определение признака Лейбница.
29. Понятие степенных рядов и формулировку теоремы Абеля.
30. Определения рядов Тейлора и Маклорена.
31. Методику разложения функций в степенные ряды.
32. Место теории вероятности в теоретическом и экспериментальном исследовании, анализе и моделировании при решении профессиональных задач.
33. Место математической статистики в теоретическом и экспериментальном исследовании, анализе и моделировании при решении профессиональных задач.
34. Значение раздела теория вероятностей и математическая статистика в развитии способности реализовывать аналитические и численные методы решения поставленных задач с использованием информационных технологий и пакетов программ с обработкой их результатов.
35. Классификацию событий. Сумму, произведение событий, их свойства, графическое представление. Различные определения вероятности.
36. Формулы сложения и умножения вероятностей событий.
37. Схему Бернулли повторных испытаний. Формула Бернулли.
38. Локальную и интегральную теоремы Лапласа.
39. Формула полной вероятности, формула Байеса.
40. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Числовые характеристики.
41. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
42. Законы распределения: биномиальный, Пуассона, равномерный, показательный, нормальный.
43. Статистическое распределение выборки. Полигон и гистограмма. Статистические оценки параметров распределения.
44. Проверку статистических гипотез. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Ошибки 1-го и 2-го рода.
45. Критерии оценки нулевой гипотезы.

Уметь

1. Определять методику использования интегрального исчисления в анализе и моделировании, теоретическом исследовании при решении профессиональных задач.
2. Использовать методы вычисления неопределенного интеграла (непосредственное интегрирование, подстановкой, по частям).
3. Интегрировать рациональные дроби.
4. Интегрировать выражения, содержащие тригонометрические функции.
5. Использовать универсальную тригонометрическую подстановку.
6. Интегрировать иррациональности.
7. Вычислять определенный интеграл.
8. Использовать формулу Ньютона-Лейбница.
9. Использовать методы вычислений определенного интеграла (непосредственное, подстановкой, по частям).
10. Использовать определенный интеграл в его приложениях.

11. Вычислять несобственные интегралы 1-го и 2-го родов.
12. Вычислять двойные интегралы. Переходить от декартовых координат к полярным и цилиндрическим координатам.
13. Вычислять тройные интегралы. Переходить от декартовых координат к цилиндрическим и сферическим координатам.
14. Определять методику использования теории дифференциальных уравнений в анализе и моделировании, теоретическом исследовании при решении профессиональных задач.
15. Решать дифференциальные уравнения 1-го порядка, задачи Коши.
16. Решать линейные дифференциальные уравнения первого порядка методом Бернулли и методом вариации произвольных постоянных.
17. Решать однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
18. Решать дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
19. Решать однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
20. Определять структуру общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.
21. Решать линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.
22. Использовать метод неопределенных коэффициентов.
23. Решать системы дифференциальных уравнений.
24. Определять методику использования теории рядов в анализе и моделировании, теоретическом исследовании при решении профессиональных задач.
25. Исследовать на сходимость знакоположительные ряды. Определять сходимость и сумму ряда.
26. Использовать достаточные признаки сходимости.
27. Исследовать на сходимость знакопеременные ряды.
28. Использовать признак Лейбница.
29. Исследовать на сходимость степенные ряды.
30. Разлагать функции в степенные ряды.
31. Разлагать функции в тригонометрические ряды (ряды Фурье).
32. Решать типовые инженерные задачи с использованием разложения функций в степенные и тригонометрические ряды.
33. Определять методику использования теории вероятностей и математической статистики в теоретическом и экспериментальном исследовании, анализе и моделировании при решении профессиональных задач.
34. Классифицировать события.
35. Использовать различные определения вероятности.
36. Использовать формулы сложения и умножения вероятностей событий.
37. Использовать схему Бернулли повторных испытаний и формулу Бернулли.
38. Использовать локальную и интегральную теоремы Лапласа.
39. Использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса.
40. Использовать закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Находить числовые характеристики.
41. Находить числовые характеристики непрерывных случайных величин.
42. Использовать законы распределения непрерывных случайных величин.
43. Изображать полигон и гистограмму.
44. Определять статистические оценки параметров распределения.
45. Проверять статистических гипотез.
46. Выдвигать нулевую и конкурирующую гипотезы.
47. Определять ошибки 1-го и 2-го рода.
48. Использовать критерии оценки нулевой гипотезы.

## Владеть

1. Методиками использования интегрального исчисления в анализе и моделировании, теоретическом исследовании при решении профессиональных задач.
2. Свойствами и таблицей неопределенных интегралов.
3. Методами вычисления неопределенного интеграла.
4. Методами вычисления определенного интеграла.
5. Методами вычисления кратных интегралов.
6. Навыками перехода от декартовых координат к полярным и цилиндрическим координатам при вычислении кратных интегралов..
7. Методиками использования теории дифференциальных уравнений в анализе и моделировании, теоретическом исследовании при решении профессиональных задач.
8. Методами решения дифференциальных уравнений 1-го порядка.
9. Методами решения дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка.
10. Методами решения однородных линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
11. Методом неопределенных коэффициентов.
12. Методами решения систем дифференциальных уравнений.
13. Методиками использования теории рядов в анализе и моделировании, теоретическом исследовании при решении профессиональных задач.
14. Основными определениями теории рядов. Достаточными признаками сходимости.
15. Признаком Лейбница.
16. Теоремой Абеля.
17. Приемами разложения функций в степенные ряды.
18. Формулами сложения и умножения вероятностей событий.
19. Схемой Бернулли повторных испытаний. Формулой Бернулли.
20. Локальной и интегральной теоремами Лапласа.
21. Формулой полной вероятности, формулой Байеса.
22. Методиками построения законами распределения вероятностей дискретной случайной величины.
23. Методиками расчета числовых характеристик непрерывных случайных величин.
24. Методиками построения законов распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
25. Методикой построения полигона и гистограммы.
26. Методиками расчета статистических оценок параметров распределения.
27. Методикой проверки статистических гипотез.

## Повышенный уровень

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

### Знать

1. Характеристику места и значения раздела интегрального исчисления в анализе и моделировании при решении профессиональных задач.
2. Методику интегрирования выражений в виде рациональных дробей.
3. Методику интегрирования выражений, содержащих тригонометрические функции.
4. Методику применения универсальной тригонометрической подстановки.
5. Методику интегрирования выражений, содержащих иррациональности.
6. Методику вычисления площади фигуры, ограниченной линиями.

7. Характеристику места и значения раздела дифференциальные уравнения в анализе и моделировании при решении профессиональных задач.
8. Методику решения дифференциальных уравнений и построения интегральной кривой.
9. Методику решения нормальных систем дифференциальных уравнений.
10. Характеристику места и значения раздела теория рядов в анализе и моделировании при решении профессиональных задач.
11. Методику исследования знакоположительных рядов на сходимость.
12. Методику исследования на сходимость степенных рядов.
13. Методику разложения функций в ряд Маклорена и Тейлора.
14. Характеристику места и значения раздела теории вероятности и математической статистики в теоретическом и экспериментальном исследовании при решении профессиональных задач.
15. Методику использования теорем сложения и умножения вероятностей.
16. Методику использования формулы полной вероятности.
17. Методику использования формулы Байеса.
18. Методику поиска законов распределения дискретной и непрерывной случайных величин.
19. Методику поиска точечных оценок параметров распределения СВ.

#### Уметь

1. Интегрировать выражения в виде рациональной дроби.
2. Интегрировать тригонометрические функции.
3. Применять универсальную тригонометрическую подстановку.
4. Интегрировать выражения, содержащие иррациональности.
5. Вычислять площадь фигуры, ограниченной линиями.
6. Решать дифференциальные уравнения и строить интегральную кривую.
7. Решать нормальные систем дифференциальных уравнений.
8. Исследовать знакоположительные ряды на сходимость.
9. Исследовать на сходимость степенные ряды.
10. Разлагать функции в ряд Маклорена и Тейлора.
11. Применять теоремы сложения и умножения вероятностей.
12. Применять формулу полной вероятности.
13. Применять формулу Байеса.
14. Осуществлять поиск законов распределения дискретной и непрерывной случайных величин.
15. Осуществлять поиск точечных оценок параметров распределения СВ.

#### Владеть

1. Методикой интегрирования выражений в виде рациональных дробей.
2. Методикой интегрирования выражений, содержащих тригонометрические функции.
3. Методикой применения универсальной тригонометрической подстановки.
4. Методикой интегрирования выражений, содержащих иррациональности.
5. Методикой вычисления площади фигуры, ограниченной линиями.
6. Методикой решения дифференциальных уравнений и построения интегральной кривой.
7. Методикой решения нормальных систем дифференциальных уравнений.
8. Методикой исследования знакоположительных рядов на сходимость.
9. Методикой исследования на сходимость степенных рядов.
10. Методикой разложения функций в ряд Маклорена и Тейлора.
11. Методикой использования теорем сложения и умножения вероятностей.
12. Методикой использования формулы полной вероятности.
13. Методикой использования формулы Байеса.

14. Методикой поиска законов распределения дискретной и непрерывной случайных величин.
15. Методикой поиска точечных оценок параметров распределения СВ.

## 2. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он знает: содержание и задачи дисциплины; понятие базовой части материала дисциплины; математический язык; математическую символику и имеет дополнительные знания для построения математических моделей; понятие и методы математической статистики;

умеет: пользоваться учебной литературой, сетью интернет для учебной деятельности; производить действия над числами; решать нестандартные математические задачи, используемые в своей предметной области; обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные; использовать основы дифференциального и интегрального исчисления для моделирования функций и систем;

владеет: навыкам получения информации из разных источников; понятиями и терминологией; системой понятий и определений учебной дисциплины; навыками составления математических моделей; математическими, статистическими и количественными методами решения типовых инженерных задач; навыками статистической обработки экспериментальных данных. Показавшему отличную способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он знает: понятия базовой части материала дисциплины; содержания и задачи дисциплины; математический язык; математическую символику и базовые знания для построения математических моделей;

умеет: пользоваться учебной литературой, сетью интернет для учебной деятельности; производить базовые действия над числами; решать нестандартные математические задачи, используемые в своей предметной области; решать типовые математические задачи;

владеет: навыками получения информации из разных источников; системой понятий и определений учебной дисциплины; понятиями и терминологией; математическими методами решения типовых инженерных задач.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он знает: понятие базовой части материала дисциплины; содержание и задачи дисциплины;

умеет: производить базовые действия над числами; решать типовые математические задачи;

владеет: навыками получения информации из разных источников; понятиями и терминологией; системой понятий определений учебной дисциплины;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он знает: основные понятия, содержание и задачи дисциплины;

умеет: пользоваться учебной литературой, сетью интернет для учебной деятельности;

владеет: навыками получения информации из разных источников; минимумом понятий и терминологий.

## 1. Описание шкалы оценивания

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. Минимальное количество баллов, необходимое для допуска к экзамену, составляет 33 балла. Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от **20** до **40** ( $20 \leq S_{\text{экз}} \leq 40$ ), оценка **меньше 20** баллов считается неудовлетворительной.

## Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35 – 40	Отлично
28 – 34	Хорошо
20 – 27	Удовлетворительно

### **2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

В экзаменационный билет включаются два теоретических задания (базовый и повышенный уровень) и три практических задания (1 базового и 2 повышенного уровней).

Для подготовки по билету отводится 1 астрономический час.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования справочными материалами, калькулятором.

При проверке практического задания, оцениваются:

- метод решения задания;
- подход;
- точность расчетов;
- последовательность и рациональность выполнения.

Составитель \_\_\_\_\_ А.В. Пашковский  
(подпись)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Невинномысский технологический институт (филиал) СКФУ

**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. зав. кафедрой ГиМД

\_\_\_\_\_ А. В. Пашковский

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**Вопросы для собеседования, перечень дискуссионных тем для круглого  
стола**

по дисциплине математика

**Базовый уровень**

**Тема 1.**

1. Что является предметом дисциплины Математика?
2. Какие приоритетные задачи поставлены перед дисциплиной Математика?
3. Каково место математики среди других наук?
4. Каковы основные этапы истории развития Математики как науки?
5. Укажите значение дисциплины Математика в анализе и моделировании при решении задач электроэнергетики и электротехники.
6. Укажите значение дисциплины Математика в теоретическом и экспериментальном исследовании моделировании при решении задач электроэнергетики и электротехники.

**Тема 2.**

**Матрицы и определители.**

1. Что называется матрицей?
2. Что называется матрицей-строкой, матрицей столбцом?
3. Какие матрицы называются прямоугольными, квадратными?
4. Какие матрицы называются равными?
5. Что называется главной диагональю матрицы?
6. Какая матрица называется диагональной?
7. Какая матрица называется единичной?
8. Какая матрица называется треугольной?
9. Что значит транспонировать матрицу?
10. Что называется суммой матриц?
11. Что называется произведением матрицы на число?
12. Как найти произведение двух матриц?
13. В чем состоит обязательное условие существования произведения матриц?
14. Что называется определителем матрицы?
15. Как вычислить определитель третьего порядка по схеме треугольников?
16. Что называется минором?
17. Что называется алгебраическим дополнением элемента определителя?
18. Как разложить определитель по элементам столбца или строки?
19. Перечислите свойства определителя.
20. Какая матрица называется невырожденной?
21. Какая матрица называется обратной по отношению к данной?



22. Каков алгоритм нахождения обратной матрицы?

### **Системы линейных уравнений.**

1. Сформулируйте теорему Крамера.
2. Запишите формулы Крамера.
3. В чем заключается метод Гаусса.

### **Тема 3.**

#### **Векторная алгебра.**

1. Что называется вектором?
2. Что называется длиной вектора?
3. Какие векторы называются равными?
4. Как сложить два вектора?
5. Как найти разность двух векторов?
6. Как умножить вектор на число?
7. Какие векторы называются коллинеарными?
8. Как разложить вектор в декартовой системе координат?
9. Что называется базисом?
10. Что называется координатами вектора?
11. Как найти координаты вектора, заданного двумя точками?
12. Как найти длину вектора, заданного двумя точками?
13. Как вычисляется длина вектора, заданного своими координатами?
14. Как выполняется сложение и вычитание векторов, заданных своими координатами?
15. Как умножить вектор, заданный своими координатами, на число?
16. Каким свойством обладают координаты коллинеарных векторов?
17. Запишите формулы деления отрезка в данном отношении.
18. Запишите формулы деления отрезка на две равные части.
19. Что называется скалярным произведением векторов?
20. Как вычисляется скалярное произведение векторов, заданных своими координатами?
21. Каким свойством обладает скалярное произведение векторов?
22. Чему равно скалярное произведение двух перпендикулярных векторов?
23. Чему равно скалярное произведение коллинеарных векторов?

#### **Аналитическая геометрия. Кривые и поверхности второго порядка.**

1. Что называется уравнением прямой?
2. Каким уравнением описывается прямая на плоскости?
3. Как записывается каноническое уравнение прямой?
4. Запишите уравнения осей координат.
5. Запишите уравнения прямых, параллельных осям координат.
6. Сформулируйте правило составления уравнения прямой на плоскости.
7. Запишите уравнение прямой с угловым коэффициентом.
8. Сформулируйте условие параллельности прямых.
9. Сформулируйте условие перпендикулярности прямых.
10. Как найти угол между прямыми?
11. Каким уравнением описывается кривая на плоскости?
12. Запишите каноническое уравнение эллипса.
13. Что называется эксцентриситетом эллипса? Какова его величина?
14. Чему равен эксцентриситет окружности?
15. Запишите каноническое уравнение гиперболы.
16. Запишите уравнение равносторонней гиперболы.
17. Запишите каноническое уравнение параболы, директрисы параболы.

### **Тема 4.**

#### **Математический анализ. Функции одной переменной.**

1. Что называется приращением независимой переменной и приращением функции?
2. Дайте определение непрерывной функции. Какими свойствами на отрезке она обладает?

3. Что характеризует скорость изменения функции относительно изменения аргумента? Дайте определение производной.
4. Какая функция называется дифференцируемой в точке и на отрезке? Сформулируйте зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
5. Из каких операций складывается общее правило нахождения производной данной функции? Как вычислить частное значение производной?
6. Можно ли вычислить производную любой функции, пользуясь определением производной?
7. Выпишите в таблицу основные правила и формулы дифференцирования функций.
8. Повторите определение сложной функции. Как найти ее производную?
9. Каков геометрический смысл производной? Как геометрически определить значение производной в точке?
10. В чем заключается механический смысл производной?
11. Что называется производной второго порядка и, каков ее механический смысл?
12. Что называется дифференциалом функции, чему он равен, как обозначается и каков его геометрический смысл?
13. Повторите определения возрастающей и убывающей функций. В чем заключается признак возрастания и убывания функций?
14. В чем заключаются необходимый и достаточный признаки существования экстремума? Перечислите порядок операций для отыскания максимума и минимума функции с помощью первой производной.
15. В чем различие между нахождением максимума и минимума функции и нахождением ее наибольшего и наименьшего значений?
16. Как пишется наибольшее и наименьшее значения функции на данном отрезке?
17. Как определяются геометрически и по знаку второй производной выпуклость и вогнутость кривой?
18. Что называется точкой перегиба и каковы необходимый и достаточный признаки ее существования? Сформулируйте правило нахождения точки перегиба.
19. Какой схемой рекомендуется пользоваться при построении графика функции?

### **Тема 5.**

#### **Математический анализ. Функции нескольких переменных.**

1. Дайте определение функции нескольких переменных.
2. Дайте определение частной производной.
3. Определите полный дифференциал функции нескольких переменных.
4. В чем состоит методика применения полного дифференциала к приближенным вычислениям.
5. Дайте определение производной по направлению, касательной плоскости и нормали к поверхности.
6. Определите частные производные и дифференциалы ФНП высших порядков.
7. Запишите формулу Тейлора.
8. Дайте определение экстремума функции нескольких переменных.
9. Дайте определение условного экстремума ФНП.
10. Какова методика определения наибольшего и наименьшего значений функции в замкнутой ограниченной области.

### **Повышенный уровень**

#### **Тема 2.**

##### **Матрицы и определители.**

1. Найдите матрицу  $C = A + B$
2. Найдите матрицу  $C = A * B$
3. Вычислите определитель третьего порядка.
4. Запишите все миноры определителя.

5. Найдите алгебраические дополнения для определителя.
6. Разложите определитель по:
  - а) элементам первой строки;
  - б) элементам второго столбца.

7. Найдите обратную матрицу для данной матрицы.

### **Системы линейных уравнений.**

1. Решите систему линейных уравнений методом Крамера.
2. Используя метод Гаусса решите систему линейных уравнений
3. Используя матричный метод решите систему линейных уравнений

### **Тема 3.**

Векторная алгебра.

1. Даны векторы. Найдите их сумму, произведение и разность.
2. Найдите значения  $m$  и  $n$ , при которых векторы коллинеарны.
3. Найдите: а) координаты вектора  $AB$ ,  
б) координаты точки  $C$ , которая является серединой отрезка  $AB$ , если координаты точек  $A$  и  $B$  следующие.

### **Прямая на плоскости. Кривые второго порядка.**

1. Проверьте принадлежат ли точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$  прямой
2. Постройте прямые: 1) 2)
3. Составьте уравнение прямой, проходящей через точку  $M$  и перпендикулярной вектору
4. Вычислите длину отрезка прямой, заключенного между осями координат.
5. На прямой найдите точку  $M$ , равноудаленную от точек  $A$  и  $B$ .
6. Вычислите углы наклона к оси  $Ox$  для прямых: 1) 2)
7. Составьте уравнение прямой, проходящей через начало координат, если её угловой коэффициент: 1)  $k =$             2)  $k =$ .
8. Найдите острый угол между прямыми.
9. Составьте уравнение прямой, проходящей через точку  $M$  параллельно прямой
10. Проверьте, перпендикулярны ли следующие прямые: 1) 2)
11. Составьте уравнение окружности, проходящей через точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$ .
12. Составьте уравнение эллипса, если две его вершины находятся в точках  $A$  и  $B$ , а фокусы - в точках  $C$  и  $D$ .
13. Составьте уравнение гиперболы, если её вершины находятся в точках  $A$  и  $B$ , а фокусы - в точках  $C$  и  $D$ .
14. Составьте уравнение параболы с вершиной в начале координат, если её директрисой служит прямая.

### **Тема 4**

#### **Математический анализ. Функции одной переменной.**

1. Вычислите пределы.
2. Найдите производную следующих функций:
3. Найдите производную второго порядка заданных функций:
4. Вычислите предел с помощью правила Лопиталя:
5. Найти промежутки монотонности функции
6. Исследовать на экстремум функцию
7. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
8. Найти промежутки выпуклости и точки перегиба функции
9. Исследуйте и постройте график данной функции.

### **Тема 5.**

#### **Математический анализ. Функции нескольких переменных.**

1. Определите частные производные заданных ФНП.
2. Определите полный дифференциал заданной функции нескольких переменных.
3. Используйте полный дифференциал к приближенным вычислениям.
4. Вычислите производную по направлению заданной ФНП.

5. Определите частные производные и дифференциалы ФНП .
6. Определите экстремум функции нескольких переменных в заданной области.
7. Определите условный экстремум ФНП.
8. Определите наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой ограниченной области.

## **2 семестр**

### **Базовый уровень**

#### **Тема 6.**

##### **Интегральное исчисление функции одной действительной переменной.**

1. Что является основной задачей интегрального исчисления?
2. Какая функция называется первообразной для заданной функции?
3. Почему при интегрировании функций появляется произвольная постоянная?
4. Почему одна функция имеет целую совокупность первообразных?
5. Как записать всю совокупность первообразных функций?
6. Что называется неопределенным интегралом?
7. Почему интеграл называется неопределенным?
8. Что означает постоянная  $C$  в определении неопределенного интеграла?
9. В чем заключается правило интегрирования выражения, содержащего постоянный множитель?
10. В чем заключается правило интегрирования алгебраической суммы функций?
11. Чему равен интеграл от дифференциала некоторой функции?
12. Напишите основные формулы интегрирования.
13. Как проверить результата интегрирования?
14. В чем состоит геометрический смысл неопределенного интеграла?
15. Что такое интегральные кривые? Как они расположены друг относительно друга? Могут ли они пересекаться?
16. Какие методы интегрирования известны?
17. Сформулируйте основные положения метода замены переменной.
18. Сформулируйте основные положения метода интегрирования по частям.
19. Сформулируйте основные положения метода интегрирования рациональных функций.
20. Сформулируйте основные положения метода интегрирования тригонометрических выражений.
21. Что такое определенный интеграл?
22. Сформулируйте основные свойства определенного интеграла.
23. В чем заключается геометрический смысл определенного интеграла?
24. Может ли площадь криволинейной трапеции быть равна отрицательной величине, нулю и почему?
25. Назовите основные методы интегрирования определенных интегралов.
26. Какие интегралы называются несобственными?

#### **Тема 7.**

##### **Интегральное исчисление функции нескольких переменных.**

1. Введите понятие двойного интеграла и определите его свойства.
2. Опишите методику перехода в двойном интеграле от декартовых координат к полярным и цилиндрическим координатам.
3. Введите понятие тройного интеграла и определите его свойства.
4. Опишите методику перехода от декартовых координат к цилиндрическим и сферическим координатам.

## Тема 8.

### Обыкновенные дифференциальные уравнения.

1. Какое уравнение называется дифференциальным?
2. Какая функция называется решением дифференциального уравнения?
3. Какое решение дифференциального уравнения называется общим и какое называется частным?
4. Каков геометрический смысл общего и частного решений дифференциального уравнения?
5. Может ли дифференциальное уравнение иметь конечное число решений?
6. Что такое порядок дифференциального уравнения и как его определить?
7. Сколько постоянных интегрирования имеет общее решение дифференциального уравнения первого, третьего порядка?
8. Как проверить, правильно ли найдено решение дифференциального уравнения?
9. Чем отличается дифференциальное уравнение от алгебраического уравнения?
10. Назовите известные вам типы дифференциальных уравнений.
11. Каков общий вид дифференциальных уравнений первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными?
12. Как решается уравнение с разделенными переменными?
13. Чем отличается уравнение с разделяющимися переменными от уравнения с разделенными переменными? Как разделяют переменные?
14. Каков алгоритм решения уравнения с разделяющимися переменными?
15. В чем заключается задача Коши? Каков его геометрический смысл?
16. Каков общий вид линейных дифференциальных уравнений первого порядка?
17. Какими величинами являются и от чего зависят коэффициенты  $p$  и  $q$  в линейном дифференциальном уравнении первого порядка?
18. С помощью какой подстановки решается линейное дифференциальное уравнение первого порядка и к какому уравнению сводится его решение?
19. Какой вид имеет простейшее дифференциальное уравнение второго порядка? Как оно решается?
20. Как определяется и как записывается в общем виде линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами?
21. Что такое характеристическое уравнение?

## Тема 9.

### Теория рядов.

1. Дайте определение числового ряда.
2. Что является суммой ряда?
3. Какой ряд называется сходящимся (расходящимся)?
4. Назовите свойства сходящихся рядов.
5. Сформулируйте необходимый признак сходимости ряда.
6. Назовите достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами.
7. В чем заключается признак сравнения?
8. Сформулируйте признак сходимости Даламбера.
9. В чем заключается признак Коши и интегральный признак?
10. В чем отличие знакопеременного ряда от знакочередующегося?
11. Дайте определение абсолютно сходящегося ряда и условно сходящегося ряда.
12. Сформулируйте признак Лейбница о сходимости знакопеременного ряда.
13. Понятие степенного ряда.
14. Ряд Тейлора.
15. Ряд Маклорена.

## Тема 10.

### Теория вероятностей и элементы математической статистики

1. Что называется  $n$ -факториалом?

2. Перечислите основные задачи комбинаторики.
3. Что называется перестановками?
4. Запишите формулу для числа перестановок из  $m$  элементов.
5. Что называется размещениями?
6. Запишите формулу числа размещений из  $m$  элементов по  $n$ .
7. Что называется сочетаниями?
8. Запишите формулу числа сочетаний из  $m$  элементов по  $n$ .
9. Какие события называются достоверными? Приведите примеры.
10. Какие события называются невозможными? Приведите примеры.
11. Что называется вероятностью события?
12. Какие события называются несовместными? Приведите примеры.
13. Чему равна сумма несовместных событий?
14. Какие события называются противоположными? Приведите примеры.
15. Как формулируется теорема сложения вероятностей?
16. Чему равна сумма вероятностей противоположных событий?
17. Как формулируется теорема умножения вероятностей?
18. Какая величина называется случайной?
19. Какая случайная величина называется дискретной?
20. Что называется законом распределения случайной величины?
21. Какой закон распределения называется биномиальным?
22. Что называется математическим ожиданием дискретной случайной величины?
23. Что называется дисперсией случайной величины?
24. Что понимается под законом больших чисел?

### Повышенный уровень

#### Тема 6.

##### **Интегральное исчисление функции одной действительной переменной.**

1. Найдите неопределенный интеграл методом непосредственного интегрирования.
2. Найдите неопределенный интеграл методом подстановки.
3. Найдите неопределенный интеграл методом интегрирования по частям.
4. Найдите первообразную рациональной дроби.
5. Найдите первообразную тригонометрического выражения.
6. Найдите определенный интеграл:
  - а) методом непосредственного интегрирования;
  - б) методом подстановки;
  - в) методом интегрирования по частям:
 Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями. Выполните рисунок.

#### Тема 7.

##### **Интегральное исчисление функции нескольких переменных.**

1. Найдите с помощью двойного интеграла объем тела.
2. Примените в двойном интеграле переход от декартовых координат к полярным.
3. Примените в двойном интеграле переход от декартовых координат к цилиндрическим координатам.
4. Примените тройной интеграл для вычисления массы тела.
5. Примените в тройном интеграле переход от декартовых координат к цилиндрическим.
6. Примените в тройном интеграле переход от декартовых координат к сферическим координатам.

#### Тема 8.

##### **Обыкновенные дифференциальные уравнения. ДУ первого порядка**

1. Решите дифференциальные уравнения.

#### Тема 9.

##### **Теория рядов.**

1. Найдите 4 первых члена ряда по заданному общему члену.
2. Найдите формулу общего члена ряда:
3. Используя признак Даламбера, исследуйте сходимость ряда.
4. Используя признак Лейбница, исследуйте сходимость знакочередующегося ряда:
5. Найдите промежуток сходимости степенного ряда.
6. Разложите в ряд Маклорена функцию

### **Тема 10.**

#### **Теория вероятностей и элементы математической статистики.**

1. Вычислите сочетания, размещения, перестановки:
2. Найдите вероятность события  $A$ , если
3. Найти вероятность события  $A$ , используя теоремы сложения и умножения вероятностей.
4. Найти вероятность события  $A$ , используя формулу полной вероятности.
5. Найти вероятность события  $A$ , используя формулу Байеса.
6. Найти закон распределения дискретной случайной величины.
7. Определить математическое ожидание и дисперсию СВ.
8. Обработайте выборку ...
9. Выделите интервалы группирования в выборке.
10. Найдите точечные оценки параметров распределения СВ

#### **1. Критерии оценивания компетенций**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он знает: содержание и задачи дисциплины; понятие базовой части материала дисциплины; математический язык; математическую символику и имеет дополнительные знания для построения математических моделей; понятие и методы математической статистики, умеет: пользоваться учебной литературой, сетью интернет для учебной деятельности; производить действия над числами; решать нестандартные математические задачи, используемые в своей предметной области; обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные; использовать основы дифференциального и интегрального исчисления для моделирования функций и систем, а также владеет: навыкам получения информации из разных источников; понятиями и терминологией; системой понятий и определений учебной дисциплины; навыками составления математических моделей; математическими, статистическими и количественными методами решения типовых инженерных задач; навыками статистической обработки экспериментальных данных. Показавшему отличную способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он знает: понятия базовой части материала дисциплины; содержания и задачи дисциплины; математический язык; математическую символику и базовые знания для построения математических моделей, умеет: пользоваться учебной литературой, сетью интернет для учебной деятельности; производить базовые действия над числами; решать нестандартные математические задачи, используемые в своей предметной области; решать типовые математические задачи, а также владеет: навыками получения информации из разных источников; системой понятий и определений учебной дисциплины; понятиями и терминологией; математическими методами решения типовых инженерных задач.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он знает: понятие базовой части материала дисциплины; содержание и задачи дисциплины, умеет: производить базовые действия над числами; решать типовые математические задачи, а также владеет: навыками

получения информации из разных источников; понятиями и терминологией; системой понятий определений учебной дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он знает: основные понятия, содержание и задачи дисциплины, умеет: пользоваться учебной литературой, сетью интернет для учебной деятельности, а также владеет: навыками получения информации из разных источников; минимумом понятий и терминологий.

## 2. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	<b>100</b>
Хороший	<b>80</b>
Удовлетворительный	<b>60</b>
Неудовлетворительный	<b>0</b>

## 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя выполнение совокупности разноуровневых контрольных задач, представленных в методических указаниях для данной специальности.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить компетенции ОПК-1, ОК-5.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо владеть знаниями, полученными на лекционном курсе дисциплины и в ходе самостоятельной работы студента.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования справочными материалами, калькулятором.

При проверке задания, оцениваются:

- метод решения задания;
- подход;
- точность расчетов;
- последовательность и рациональность выполнения.

Составитель \_\_\_\_\_ А.В. Пашковский  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. зав. кафедрой ГиМД

\_\_\_\_\_ А. В. Пашковский

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

## Комплект заданий для контрольной работы

по дисциплине Математика

**1 семестр**

**Тема 2. Линейная алгебра**

**Тема 3. Векторная алгебра и аналитическая геометрия**

**Тема 4. Математический анализ. Функции одной переменной**

**Тема 5. Математический анализ. Функции нескольких переменных**

**Базовый уровень**

Задание 1

Номер вар.	Система линейных уравнений	Номер вар.	Система линейных уравнений
1	$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 8x_3 + 2x_4 + x_5 = 0, \\ x_1 + 11x_2 - 12x_3 + 34x_4 - 5x_5 = 0, \\ x_1 - 5x_2 + 2x_3 - 16x_4 + 3x_5 = 0. \end{cases}$	11	$\begin{cases} 2x_1 - 2x_2 - 3x_3 - 7x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 + 11x_2 - 12x_3 + 34x_4 - 5x_5 = 0, \\ x_1 - 5x_2 + 2x_3 - 16x_4 + 3x_5 = 0. \end{cases}$
2	$\begin{cases} 6x_1 - 9x_2 + 21x_3 - 3x_4 - 12x_5 = 0, \\ -4x_1 + 6x_2 - 14x_3 + 2x_4 + 8x_5 = 0, \\ 2x_1 - 3x_2 + 7x_3 - x_4 - 4x_5 = 0. \end{cases}$	12	$\begin{cases} x_1 + x_2 + 10x_3 + x_4 - x_5 = 0, \\ 5x_1 - x_2 + 8x_3 - 2x_4 + 2x_5 = 0, \\ 3x_1 - 3x_2 - 12x_3 - 4x_4 + 4x_5 = 0. \end{cases}$
3	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 + x_5 = 0, \\ x_1 + 10x_2 - 3x_3 - 2x_4 - x_5 = 0, \\ 4x_1 + 19x_2 - 4x_3 - 5x_4 - x_5 = 0. \end{cases}$	13	$\begin{cases} 5x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 - x_5 = 0, \\ x_1 + 4x_2 - 3x_3 + 2x_4 - 5x_5 = 0, \\ 6x_1 + 2x_2 - 2x_4 - 6x_5 = 0. \end{cases}$
4	$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 - x_4 - x_5 = 0, \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 - x_4 - 2x_5 = 0, \\ x_1 + 2x_2 + 5x_3 - 2x_4 - x_5 = 0. \end{cases}$	14	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 + 4x_4 + x_5 = 0, \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 + x_4 - 5x_5 = 0, \\ x_1 + 3x_2 - x_3 - 6x_4 - x_5 = 0. \end{cases}$
5	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 - x_4 - x_5 = 0, \\ x_1 + 5x_2 - x_3 + x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 + 16x_2 - 6x_3 + 4x_4 + 7x_5 = 0. \end{cases}$	15	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 + x_4 - x_5 = 0, \\ 2x_1 - 2x_2 - 6x_3 - 3x_4 + x_5 = 0, \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 + 2x_4 - x_5 = 0. \end{cases}$

6	$\begin{cases} 8x_1 + x_2 + x_3 - x_4 + 2x_5 = 0, \\ 3x_1 - 3x_2 - 2x_3 + x_4 - 3x_5 = 0, \\ 5x_1 + 4x_2 + 3x_3 - 2x_4 + 5x_5 = 0. \end{cases}$	16	$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 + 12x_4 - x_5 = 0, \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 - 10x_4 + x_5 = 0, \\ 3x_1 + x_2 + 2x_4 = 0. \end{cases}$
7	$\begin{cases} 7x_1 - 14x_2 + 3x_3 - x_4 + x_5 = 0, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 - 3x_4 + 7x_5 = 0, \\ 5x_1 - 10x_2 + x_3 + 5x_4 - 13x_5 = 0. \end{cases}$	17	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 - x_5 = 0, \\ 2x_1 - 2x_2 - 5x_3 - 3x_4 + x_5 = 0, \\ 3x_1 - 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 - x_5 = 0. \end{cases}$
8	$\begin{cases} 12x_1 - x_2 + 7x_3 + 11x_4 - x_5 = 0, \\ 24x_1 - 2x_2 + 14x_3 + 22x_4 - 2x_5 = 0, \\ x_1 + x_2 + x_3 - x_4 + x_5 = 0. \end{cases}$	18	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 - x_5 = 0, \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 - 2x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 0. \end{cases}$
9	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 10x_4 - x_5 = 0, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 10x_4 + x_5 = 0, \\ x_1 + 6x_2 - 9x_3 + 30x_4 - 3x_5 = 0. \end{cases}$	19	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 + 7x_4 + 5x_5 = 0, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 5x_4 - 7x_5 = 0, \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 + 2x_4 - 2x_5 = 0. \end{cases}$
10	$\begin{cases} 7x_1 + 2x_2 - x_3 - 2x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 - 3x_2 + x_3 - x_4 - x_5 = 0, \\ 2x_1 + 5x_2 + 2x_3 + x_4 + x_5 = 0. \end{cases}$	20	$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 8x_3 + 2x_4 + x_5 = 0, \\ 2x_1 - 2x_2 - 3x_3 - 7x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 + 11x_2 - 12x_3 + 34x_4 - 5x_5 = 0. \end{cases}$

### Задание 2

По координатам вершин пирамиды ABCD средствами векторной алгебры найти:

- 1) длины ребер AB и AC;
- 2) угол между ребрами AB и AC;
- 3) площадь грани ABC;
- 4) проекцию вектора AB и AC;
- 5) объем пирамиды.

Номер вар.	Координаты точки А	Координаты точки В	Координаты точки С	Координаты точки Д
1	(1;2;3)	(-1;3;6)	(-2;4;2)	(0;5;4)
2	(-1;2;0)	(-2;2;4)	(-3;3;0)	(-1;4;2)
3	(2;2;3)	(-1;2;0)	(0;3;3)	(2;4;-5)
4	(0;-1;2)	(-1;-1;6)	(-2;0;2)	(0;1;4)
5	(3;0;2)	(2;0;6)	(1;1;2)	(3;2;4)
6	(0;2;-1)	(-1;2;3)	(-2;3;-1)	(0;4;1)
7	(2;3;2)	(1;3;6)	(0;4;2)	(2;5;4)
8	(1;0;2)	(-2;0;6)	(-3;1;2)	(-1;2;4)
9	(2;0;3)	(1;0;7)	(0;1;3)	(2;2;4)
10	(-2;1;3)	(-1;1;3)	(2;0;2)	(2;0;4)
11	(2;4;-6)	(1;3;5)	(0;-3;8)	(3;2;3)
12	(-2;3;5)	(1;-3;4)	(7;8;-1)	(-1;2;-1)
13	(1;3;5)	(0;2;0)	(5;7;9)	(0;4;8)

14	(3;-5;2)	(4;5;1)	(-3;0;-4)	(-4;5;-6)
15	(4;5;2)	(3;0;1)	(-1;4;2)	(5;7;8)
16	(5;1;0)	(7;0;1)	(2;1;4)	(5;5;3)
17	(4;2;-1)	(3;0;3)	(8;0;4)	(5;-1;-2)
18	(4;-3;-2)	(2;2;3)	(-1;-2;3)	(2;-2;-3)
19	(3;1;1)	(1;4;1)	(1;1;7)	(3;-4;-1)
20	(2;2;0)	(-2;3;-2)	(2;-3;3)	(1;5;5)

### Задание 3

Вычислить пределы.

Номер вар.	Пределы
1	$1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{5x^2 - 11x + 2}{\sqrt{7+x} - 3}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(1-x)(1+x^3)}{5x^8 - 8}; 3) \lim_{x \rightarrow -10} \frac{\sin^2(x+10)}{\sqrt{x^2 - 36} - 8};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+1}{x+3} \right)^{4x-1}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x-10) - \ln x).$
2	$1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^2 - 9x + 2}{\sqrt{2x} - 2}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{1-x^2} + 5x}{\sqrt[3]{1-x^3}}; 3) \lim_{x \rightarrow -5} \frac{\operatorname{tg}(x+5)}{\sqrt{6+x} - 1};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x+3}{5x-2} \right)^{9x-1}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x \ln \frac{9+x}{8+x}.$
3	$1) \lim_{x \rightarrow -4} \frac{3x^2 + 11x - 4}{\sqrt{8+x} - 2}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{1-x-8x^3}}{3x+2}; 3) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\operatorname{tg}(x-5)}{2 - \sqrt{x-1}};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x+5}{3x+1} \right)^{8x-1}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x \ln \frac{x-3}{x+3}.$
4	$1) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{3x^2 + 8x - 3}{3 - \sqrt{6-x}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{1-x^2-x^3}}{9x+5}; 3) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sin(x-4)}{\sqrt{x-3} - 1};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x+1}{x-2} \right)^{x+5}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x \ln \frac{x+5}{x-6}.$
5	$1) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 + 5x - 2}{2 - \sqrt{6+x}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{1-x^3+x^6}}{(x+1)^2}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 + x^2}{\sin^2 3x};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x+6}{5x-1} \right)^{\frac{2x^2+1}{x}}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x \ln \frac{x+7}{x-8}.$

6	$1) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 2x - 1}{\sqrt{5 + x} - 2}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + \sqrt{x^4 - 3}}{\sqrt[3]{x^6 + 8}}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin(x + 2)}{x^2 + 2x};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x + 2}{3x - 3} \right)^{\frac{x^2}{x^2 - 1}}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x - 6) - \ln x).$
7	$1) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{\sqrt{12 + x} - 3}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2 + 1} + \sqrt[3]{x^3 + 1}}{x}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(3x^2 + x)}{1 - \cos 2x};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x^2 + 1}{2x^2 + 4} \right)^{x^2}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x + 3) - \ln x).$
8	$1) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{3x^2 - 13x + 4}{4 - \sqrt{12 + x}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} (0,5)^{\frac{x^3 + \sqrt[3]{x^9 - 1}}{1 - x^3}}; 3) \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{\sin(1 - 2x)}{4x^2 - 1};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x + 3}{2x - 1} \right)^{3x - 1}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x + 6) - \ln x).$
9	$1) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 10x + 3}{3 - \sqrt{6 + x}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} (0,5)^{\frac{x^2 + \sqrt{4x^2 + 1}}{1 - x^2}}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x + \sin x}{\sqrt{x^2 + a^2} - a};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x + 3}{x + 5} \right)^{2x + 3}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x - 5) - \ln x).$
10	$1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 7x + 2}{5 - \sqrt{23 + x}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} 2^{\frac{x + \sqrt{x}}{\sqrt{x^2 + 1}}}; 3) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(1 - x)}{\sqrt{x} - 1};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 3}{x^2 - 4} \right)^{5x^2 - 6}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x + 5) - \ln x).$
11	$1) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 4x + 1}{\sqrt{8 + x} - 3}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[4]{x^8 + 1} + x}{\sqrt{x^4 + 2}}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{\sin x}}{\sqrt{x + 1} - 1};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x^2 + 5}{2x^2 + 3} \right)^{-x^2 - 2}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x + 5) - \ln x).$
12	$1) \lim_{x \rightarrow -5} \frac{2x^2 + 9x - 5}{\sqrt{10 + x} - \sqrt{5}}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x}{\sqrt[3]{x^6 + 2} + \sqrt{x^2 - 1}}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(\sqrt{x} - x)}{\operatorname{tg} \frac{x}{2}};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x^2 - 1}{3x^2 - 2} \right)^{x^2 + 2}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x - 4) - \ln x).$
13	$1) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 16x + 5}{2 - \sqrt{x} - 1}; 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x}{\sqrt[3]{x^2 + 4} + \sqrt[3]{x^2 + 4}}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}(x - \sqrt{x})}{\sin 5x};$ $4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 4}{x^2 + 1} \right)^{1 - x^2}; 5) \lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x + 4) - \ln x).$

14	1) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{\sqrt{12 + x} - 3}$ ; 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + \sqrt{x^2 + 6}}{\sqrt[3]{x + 1}}$ ; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}(2x^2 + x)}{\sqrt{x^2 + 1} - \sin x}$ ; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x}{4x - 1} \right)^{5x}$ ; 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x - 2) - \ln x)$ .
15	1) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^2 + 3x - 2}{2 - \sqrt{2 - x}}$ ; 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2 + 4} + x}{\sqrt[3]{x} + x}$ ; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x^2 - x)}{x \cdot \operatorname{tg}^2 x}$ ; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x}{2x + 6} \right)^{x-3}$ ; 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln(x + 2) - \ln x)$ .
16	1) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + x - 1}{\sqrt{2} - \sqrt{1 - x}}$ ; 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{4x^2 + 1} + x}{\sqrt{x^2 - 5}}$ ; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}(x^2 + x)}{x \cdot \sin 3x}$ ; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x}{3x + 2} \right)^{2x+5}$ ; 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln x - \ln(x - 6))$ .
17	1) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 11x + 5}{\sqrt{5} - \sqrt{x}}$ ; 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^6 + 1} - 4x^3}{\sqrt[3]{x^9 + 8}}$ ; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x}{\sqrt{x^2 + 1} - 1}$ ; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{6x + 1}{6x - 2} \right)^{2x+1}$ ; 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln x - \ln(x + 6))$ .
18	1) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 9x + 4}{\sqrt{8x} - 4\sqrt{2}}$ ; 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{x^3 + 1} + x}{\sqrt{x^2 - 3}}$ ; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}}{\sqrt{x^2 + 1} - 1}$ ; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{6x + 3}{6x - 1} \right)^{4x}$ ; 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln x - \ln(x + 6))$ .
19	1) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 7x + 3}{\sqrt{3x} - 3}$ ; 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{x^3 + 9} - x}{\sqrt{x^2 + 4}}$ ; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{7 - \sqrt{x + 49}}$ ; 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x + 1}{5x - 2} \right)^{3x-8}$ ; 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\ln x - \ln(x + 5))$ .

**Повышенный уровень**

**Задание 4**

Дано скалярное поле  $u = u(x; y)$ .

- 1) Составить уравнение линии  $u = C$  и построить её график.
- 2) Вычислить с помощью градиента производную скалярного поля  $u = u(x; y)$  в точке  $A$  по направлению вектора  $\overrightarrow{AB}$ .
- 3) Найти наибольшую скорость изменения скалярного поля в точке  $A$ .

Номер вар.	$U = \overline{U}(x, y)$	<b>1.</b> <b>C</b>	Координаты т.А	Координаты т.В
1	$x^2 + y^2 + 4x + 2y$	-4	$\left(-2 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{1}{2}\right)$	$\left(-2 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
2	$x^2 + y^2 + 2x - 2y$	2	$\left(-\frac{1}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
3	$x^2 + y^2 + 2x - 4y$	-1	$\left(-1 - \frac{\sqrt{3}}{2}; \frac{5}{2}\right)$	$\left(-1 - \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
4	$x^2 + y^2 - 2x - 2y$	7	$\left(\frac{1}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
5	$x^2 + y^2 + 2x + 4y$	4	$\left(-1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{3}{2}\right)$	$\left(-1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
6	$x^2 + y^2 - 2x + 2y$	2	$\left(1.5; -1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; -1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
7	$x^2 + y^2 - 2x - 4y$	-1	$\left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}; \frac{5}{2}\right)$	$\left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
8	$x^2 + y^2 - 4x - 2y$	-4	$\left(\frac{3}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
9	$x^2 + y^2 - 2x + 4y$	4	$\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{5}{2}\right)$	$\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
10	$x^2 + y^2 + 2x + 2y$	7	$\left(-\frac{1}{2}; -1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; -1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
11	$x^2 + y^2 + 6x + 4y$	-12	$\left(-\frac{1}{2}; -1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; -1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
12	$x^2 + y^2 - 6x - 4y$	-3	$\left(\frac{3}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
13	$x^2 + y^2 - 4x + 2y$	-4	$\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{5}{2}\right)$	$\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$

14	$x^2 + y^2 + 4x - 2y$	4	$\left(-1 - \frac{\sqrt{3}}{2}; \frac{5}{2}\right)$	$\left(-1 - \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
15	$x^2 + y^2 + 6x + 4y$	-9	$\left(-1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{3}{2}\right)$	$\left(-1 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
16	$x^2 + y^2 - 6x - 4y$	4	$\left(\frac{1}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
17	$x^2 + y^2 + 4x + 6y$	-9	$\left(-\frac{1}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
18	$x^2 + y^2 - 4x - 6y$	5	$\left(-2 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{1}{2}\right)$	$\left(-2 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
19	$x^2 + y^2 + 2x + 8y$	-1	$\left(-2 + \frac{\sqrt{3}}{2}; -\frac{1}{2}\right)$	$\left(-2 + \frac{\sqrt{3}}{2}; 0\right)$
20	$x^2 + y^2 - 2x - 8y$	-8	$\left(-\frac{1}{2}; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(0; 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

## 2 семестр

**Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной.**

**Тема 7. Интегральное исчисление функции нескольких переменных.**

**Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения.**

**Тема 9. Ряды.**

**Тема 10. Теория вероятностей и элементы математической статистики.**

### Базовый уровень

#### Задание 1

Найти определенные интегралы.

Номер вар.	Интегралы
1	а) $\int_1^e \frac{dx}{x\sqrt{1-\ln^2 x}}$ ; б) $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{x^2 + 2x + 2}$ ; в) $\int_0^{\pi/4} x \sin x dx$ ; г) $\int_0^2 \sqrt{(4-x^2)^3} dx$ .
2	а) $\int_0^3 \frac{\sqrt{x} dx}{1+x}$ ; б) $\int_1^{\infty} \frac{\ln(x^2+1) dx}{x^2}$ ; в) $\int_0^{\pi/4} x \sin 2x dx$ ; г) $\int_0^5 \frac{x^2 dx}{(25+x^2)^3}$ .
3	а) $\int_0^{16} \frac{dx}{\sqrt{x+9} + \sqrt{x}}$ ; б) $\int_0^1 \frac{x^4 dx}{\sqrt{1-x^5}}$ ; в) $\int_0^3 (x-3)e^x dx$ ; г) $\int_{\pi/6}^{\pi/2} \frac{\cos^3 x}{\sqrt[3]{\sin^2 x}} dx$ .
4	а) $\int_0^{\pi/6} x \cos 3x dx$ ; б) $\int_2^3 \frac{xdx}{\sqrt{(x^2-4)^3}}$ ; в) $\int_0^{\pi/4} \frac{\sin^3 x}{\sqrt[4]{\cos x}} dx$ ; г) $\int_0^1 x^2 \sqrt{1-x^2} dx$ .

5	a) $\int_0^{\ln 5} \frac{e^x \sqrt{e^x - 1} dx}{e^x + 3}$ ; б) $\int_4^{\infty} \frac{dx}{x \ln^3 x}$ ; в) $\int_0^5 x^2 \sqrt{25 - x^2} dx$ ; г) $\int_1^7 \frac{xdx}{\sqrt{2x + 2}}$ .
6	a) $\int_0^{\pi/2} \cos^5 x \sin 2x dx$ ; б) $\int_0^1 \frac{dx}{x^3 - 5x^2}$ ; в) $\int_0^3 \sqrt{(9 - x^2)^3} dx$ ; г) $\int_1^e \frac{dx}{x \sqrt{\ln x}}$ .
7	a) $\int_0^1 \frac{xdx}{1 + x^4}$ ; б) $\int_1^{\infty} \frac{dx}{(1 + x)\sqrt{x}}$ ; в) $\int_0^{\pi/2} (\sqrt{\cos x} + \sin x)^2 dx$ ; г) $\int_1^6 \frac{xdx}{\sqrt{4x + 1}}$ .
8	a) $\int_4^9 \frac{(x - 1) dx}{\sqrt{x + 1}}$ ; б) $\int_1^{\infty} \frac{x^2 dx}{1 + x^6}$ ; в) $\int_0^{\pi/2} \cos^2 x \sin^3 x dx$ ; г) $\int_2^{10} \frac{(x - 1/5) dx}{1 + \sqrt{5x - 1}}$ .
9	a) $\int_0^4 \frac{x^2 dx}{\sqrt{16 - x^2}}$ ; б) $\int_1^2 \frac{dx}{x \ln x}$ ; в) $\int_0^{\pi/2} (\cos x + \sqrt{\sin x})^2 dx$ ; г) $\int_0^1 \sqrt{(1 - x^2)^3} dx$ .
10	a) $\int_0^3 \frac{(x + 4) dx}{\sqrt{9 - x^2}}$ ; б) $\int_0^2 \frac{x^5 dx}{\sqrt{4 - x^2}}$ ; в) $\int_0^{\pi/3} \frac{\sin^3 x dx}{\sqrt[3]{\cos^2 x}}$ ; г) $\int_0^{e-1} \ln(x - 1) dx$ .
11	a) $\int_{-2}^0 (x + 2) e^{-x} dx$ ; б) $\int_0^{\pi/2} \sin^3 x \cos^3 x dx$ ; в) $\int_0^2 \frac{dx}{(x - 1)^3}$ ; г) $\int_{\sqrt{2}}^2 \frac{\sqrt{4 - x^2}}{x^6} dx$ .
12	a) $\int_0^5 (x - 5) e^x dx$ ; б) $\int_0^{\pi/4} \frac{\sin^3 x dx}{\sqrt{\cos x}}$ ; в) $\int_{-5}^0 \frac{dx}{(x + 5)^2}$ ; г) $\int_0^4 x^2 \sqrt{16 - x^2} dx$ .
13	a) $\int_0^{\pi/4} x^2 \cos 2x dx$ ; б) $\int_0^4 \frac{xdx}{1 + \sqrt{x}}$ ; в) $\int_a^{2a} \frac{dx}{\sqrt{x^2 - a^2}}$ ; г) $\int_0^3 x^3 \sqrt{9 - x^2} dx$ .
14	a) $\int_6^0 (x + 6) e^{-x} dx$ ; б) $\int_0^{\pi/3} \frac{\sin^3 x dx}{\sqrt[3]{\cos x}}$ ; в) $\int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 1}}$ ; г) $\int_0^{\pi/4} \frac{dx}{1 + 4 \sin^2 x}$ .
15	a) $\int_1^e \frac{\ln x}{x^5} dx$ ; б) $\int_0^{\pi/4} \frac{\sin^3 x dx}{\sqrt[4]{\cos x}}$ ; в) $\int_1^e \frac{dx}{x^3 \sqrt{\ln x}}$ ; г) $\int_0^4 \frac{x^2 dx}{\sqrt{(16 + x^2)^3}}$ .
16	a) $\int_0^{\pi/6} (x - \pi/6) \cos 3x dx$ ; б) $\int_9^{16} \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt{x + 1}}$ ; в) $\int_2^3 \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 4}}$ ; г) $\int_{\sqrt{2}/2}^1 \frac{\sqrt{1 - x^2}}{x^6} dx$ .
17	a) $\int_0^{\pi/4} x \sin 2x dx$ ; б) $\int_0^5 \frac{x^2 dx}{\sqrt{(25 + x^2)^3}}$ ; в) $\int_4^9 \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt{x - 1}}$ ; г) $\int_1^e \frac{dx}{x \ln^3 x}$ .
18	a) $\int_{-4}^0 (x + 4) e^{-x} dx$ ; б) $\int_{\pi/4}^{\pi/2} \frac{\cos^3 x}{\sqrt[4]{\sin x}} dx$ ; в) $\int_0^3 \frac{3dx}{\sqrt{9 - x^2}}$ ; г) $\int_0^{-\ln 2} \sqrt{1 - e^{2x}} dx$ .
19	a) $\int_0^{\sqrt{3}} \arctg x dx$ ; б) $\int_0^8 \frac{xdx}{\sqrt{3x + 1}}$ ; в) $\int_0^5 \frac{dx}{\sqrt{25 - x^2}}$ ; г) $\int_0^1 \frac{x^2 dx}{\sqrt{(1 + x^2)^3}}$ .
20	a) $\int_0^1 (x - 1) e^x dx$ ; б) $\int_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{\cos^3 x dx}{\sqrt[3]{\sin x}}$ ; в) $\int_1^e \frac{dx}{x \ln^3 x}$ ; г) $\int_0^4 \sqrt{(16 - x^2)^3} dx$ .



Задание 2

Исследовать сходимость несобственного интеграла.

Номер вар.	Интегралы
1	а) $\int_1^2 \frac{\ln x}{x-1} dx$ ; б) $\int_1^{\infty} e^{-x^2} dx$ ; в) $\int_1^{\infty} \frac{\arctg x dx}{x^2 + 1}$
2	$\int_0^1 \frac{\sin x}{1-x^n} dx$ $\int_2^{\infty} \frac{x dx}{\sqrt{x^4 + 1}}$ $\int_0^{\infty} \frac{dx}{x^2 + 2x + 2}$
3	$\int_0^1 \frac{\cos x}{1-x^n} dx$ $\int_1^{\infty} \frac{\sin x}{x^2} dx$ $\int_0^{\infty} x e^{-\frac{x}{2}} dx$
4	$\int_0^{\infty} \frac{\sin x}{x(1+x^n)} dx$ $\int_2^{\infty} \frac{dx}{\sqrt{x^3 - 1}}$ $\int_1^2 \frac{dx}{(x-1)^2}$
5	$\int_0^{\infty} \frac{\sin x}{1+x^n} dx$ $\int_0^{\infty} \frac{dx}{\sqrt{1+x^3}}$ $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^2 + x}$
6	$\int_0^{\infty} \frac{x \cos x}{1+x^n} dx$ $\int_1^2 \frac{x^2 dx}{(x-1)\sqrt{x-1}}$ $\int_4^6 \frac{dx}{\sqrt[3]{(4-x)^2}}$
7	$\int_0^{\infty} \frac{x \arctg^2 x}{2+x^n} dx$ $\int_1^{\infty} \frac{x^2 dx}{1+x^6}$ $\int_2^{\infty} \frac{dx}{x\sqrt{x^2 - 1}}$
8	$\int_0^{\infty} \frac{x^2 \arctg x}{2+x^n} dx$ $\int_0^{0,25} \frac{dx}{\sqrt{x-x^2}}$ $\int_0^{\infty} \frac{dx}{(x^2 + 4x + 5) \arctg(x+2)}$
9	$\int_0^{+\infty} x^2 \cos(\exp x) dx$ $\int_1^{+\infty} \frac{\sqrt{x} dx}{(1+x)^2}$ $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^2 + x}$
10	$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin(\sec x) dx$ $\int_0^{\infty} \frac{x dx}{(1+x)^3}$ $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{\arctg^2 x dx}{1+x^2}$
11	$\int_0^{+\infty} x \sin(x^2) dx$ $\int_{-\infty}^0 \frac{dx}{1+x+x^2}$ $\int_1^{\infty} \frac{\ln^4 x dx}{x}$
12	$\int_0^{+\infty} \frac{\sqrt{x}}{x+100} \cos x dx$ $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x(x+1)}$ $\int_1^{\infty} \frac{dx}{\sqrt{x}}$
13	$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\ln(\sin x)}{\sqrt{x}} dx$ $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^2 \sqrt{x^2 - 1}}$ $\int_1^5 \frac{dx}{\sqrt{(x-1)^3}}$

14	$\int_0^1 \frac{\ln x}{1-x^2} dx \int_0^{\infty} \frac{\operatorname{arctg}(x-1)dx}{\sqrt[3]{(x-1)^4}} \int_{-\infty}^1 xe^{-x^2} dx$
15	$\int_0^{+\infty} \frac{1}{\sqrt{x^3+x}} dx \int_1^{+\infty} \frac{dx}{x\sqrt{x-1}} \int_1^{\infty} \frac{dx}{\sqrt{x^3}}$
16	$\int_0^1 \frac{x^n}{\sqrt{1-x}} dx \int_{-1}^1 \frac{3x^2+2}{\sqrt[3]{x^2}} dx \int_1^{\infty} \frac{\operatorname{arctg}(x+1)^2 dx}{x^2+2x+2}$
17	$\int_0^{\infty} \frac{\cos x}{1+x^n} dx \int_3^5 \frac{x^2 dx}{\sqrt{x-3}} \int_0^{\infty} x^2 e^{-\frac{x}{2}} dx$
18	$\int_0^{\infty} \frac{x \operatorname{arctg} x}{2+x^n} dx \int_1^e \frac{dx}{x\sqrt{\ln x}} \int_0^{\infty} xe^{-x^2} dx$
19	$\int_0^{\infty} \frac{\ln(1+x)}{x^{0.5}} dx \int_1^{\infty} \frac{\operatorname{arctg} x}{x^2} dx \int_a^{\infty} \frac{dx}{x\sqrt{1+x^2}}$
20	$\int_0^{\infty} \frac{\ln(1+x)}{x^2} dx \int_0^{+\infty} e^{-x} \sin x dx \int_{-\infty}^{-1} \frac{dx}{\sqrt[3]{x^2}}$

### Задание 3

- 1) Найти общее решение дифференциального уравнения I порядка.
- 2) Найти частное решение дифференциального уравнения II порядка  $y'' + py' + qy = f(x)$ , удовлетворяющее начальным условиям  $y(0) = y_0, y'(0) = y_1$ .

№ вар-та	Задания
1	1) $y' - y \operatorname{tg} x = \cos x$ ; 2) $y'' + 4y' - 12y = 8 \sin 2x, y_0 = 0, y_1 = 0$
2	1) $y' - 2y = e^{2x}$ ; 2) $y'' - 6y' = 12x + 10, y_0 = 1, y_1 = 1$
3	1) $y' - \frac{2y}{1-x^2} = 1+x$ ; 2) $y'' + 4y = e^{-2x}, y_0 = 0, y_1 = 0$
4	1) $y' + \frac{4x}{x^2+1} = \frac{3}{x^2+1}$ ; 2) $y'' - 2y' + 5y = 2 \cos 2x, y_0 = 0, y_1 = 1$
5	1) $y' - 2xy = x$ ; 2) $y'' + 5y' + 6y = 12 \sin 2x, y_0 = 1, y_1 = 2$
6	1) $y' + y = 2e^x$ ; 2) $y'' - 5y' = 12x - 7, y_0 = 0, y_1 = 1$
7	1) $y' + \frac{y}{x} = \ln x$ ; 2) $y'' - 4y' - \frac{9}{4}y = 2 \sin x + \cos x, y_0 = 1, y_1 = 0$
8	1) $y' + \frac{y}{x} = 1+x$ ; 2) $y'' - 4y' = 6x + 5, y_0 = 2, y_1 = 3$

9	1) $y' - 2y = -x$ ; 2) $y'' - 2y' + y = 16e^x$ , $y_0 = 1$ , $y_1 = 2$
10	1) $y' + y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x}$ ; 2) $y'' + 6y' + 9y = 10e^{-3x}$ , $y_0 = 3$ , $y_1 = 2$

#### Задание 4.

Дано распределение признака  $X$  (случайной величины  $X$ ) (таблица 1), полученной по  $n$  наблюдениям. Необходимо: 1) построить гистограмму, кумулятивную и эмпирическую функцию распределения  $X$ ; 2) найти: а) среднюю арифметическую  $\bar{x}$ ; б) медиану  $\tilde{Me}$  и моду  $\tilde{Mo}$ ; в) дисперсию  $s^2$ , среднее квадратическое отклонение  $s$  и коэффициент вариации  $\tilde{v}$ ; г) начальные  $\tilde{v}_k$  и центральные  $\tilde{\mu}_k$  моменты  $k$ -го порядка ( $k=1,2,3,4$ ); д) коэффициент асимметрии  $\tilde{As}$  и эксцесс  $\tilde{Ek}$ .

$X$  – суммарное число набранных баллов при тестировании;  $n=100$  (студентов).

вариант	$x_i$	-6	-8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
1	$n_i$	1	3	5	11	15	20	14	12	0	6	2
2	$n_i$	2	3	5	11	14	20	15	12	9	6	1
3	$n_i$	1	2	5	12	15	20	14	13	0	5	2
4	$n_i$	2	2	5	11	14	21	14	12	0	6	2
5	$n_i$	1	3	5	12	15	20	16	11	9	6	2
6	$n_i$	2	4	7	11	14	19	13	12	0	5	3
7	$n_i$	2	3	7	11	14	20	14	12	8	6	2
8	$n_i$	2	4	5	12	15	20	13	11	0	5	2
9	$n_i$	1	4	7	11	15	21	14	11	0	5	1
10	$n_i$	1	4	5	12	14	20	14	12	0	5	2
11	$n_i$	1	4	7	12	15	20	15	11	9	6	1
12	$n_i$	2	3	5	12	16	20	15	12	8	5	1
13	$n_i$	2	3	7	12	16	20	14	11	8	6	1
14	$n_i$	1	3	5	12	16	22	14	11	9	4	2
15	$n_i$	2	3	5	12	15	22	14	12	8	5	1
16	$n_i$	1	4	3	11	16	21	14	11	8	5	1
17	$n_i$	1	5	7	11	16	20	15	10	8	5	2
18	$n_i$	1	5	3	11	15	20	14	11	9	4	2
19	$n_i$	1	4	3	12	15	21	14	11	9	4	1
20	$n_i$	1	4	7	10	16	21	14	12	9	4	1

#### Задание 5.

Дано распределение признака  $X$  (случайной величины  $X$ ), полученной по выборке объема  $n=100$  (таблица 4). Методом произведений найти: выборочную среднюю, выборочную дисперсию, асимметрию и эксцесс.

Вариант	$x_i$	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
1	$n_i$	1	3	6	11	15	20	14	12	10	6	2
2	$n_i$	2	3	5	11	14	20	15	12	9	6	4
3	$n_i$	1	2	6	12	15	20	14	13	10	5	2
4	$n_i$	2	2	6	11	14	21	14	12	10	6	2
5	$n_i$	1	3	5	12	15	20	16	11	9	6	2

6	$n_i$	2	4	7	11	14	19	13	12	10	5	3
7	$n_i$	2	3	7	11	14	20	14	12	8	6	3
8	$n_i$	2	4	6	12	15	20	13	11	10	5	2
9	$n_i$	1	4	7	11	15	21	14	11	10	5	1
10	$n_i$	1	4	6	12	14	20	14	12	10	5	2
11	$n_i$	1	4	7	12	15	20	15	11	9	5	1
12	$n_i$	2	3	6	12	16	20	15	12	8	5	1
13	$n_i$	2	3	7	12	16	20	14	11	8	6	1
14	$n_i$	1	3	6	12	16	22	14	11	9	4	2
15	$n_i$	2	3	6	12	15	22	14	12	8	5	1
16	$n_i$	1	4	8	11	16	21	14	11	8	5	1
17	$n_i$	1	5	7	11	16	20	15	10	8	5	2
18	$n_i$	1	5	8	11	15	20	14	11	9	4	2
19	$n_i$	1	4	8	12	15	21	14	11	9	4	1
20	$n_i$	1	4	7	10	16	21	14	12	9	4	3

Задание 6.

Дискретная случайная величина  $X$  может принимать одно из пяти фиксированных значений  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$  с вероятностями  $p_1, p_2, p_3, p_4, p_5$  соответственно (таблица 1). Вычислить математическое ожидание и дисперсию величины  $X$ . Рассчитать и построить график функции распределения.

Вариант	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$p_1$	$p_2$	$p_3$	$p_4$	$p_5$
1	1	2	3	4	5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
2	1	2	3	4	5	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2
3	1	2	3	4	5	0.4	0.1	0.1	0.3	0.1
4	1	2	3	4	5	0.3	0.3	0.1	0.1	0.2
5	-2	-1	1	3	7	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
6	-2	-1	1	3	7	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2
7	-5	-2	0	1	2	0.5	0.1	0.1	0.2	0.1
8	-5	-2	0	1	2	0.1	0.2	0.1	0.3	0.3
9	0	1	2	3	4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
10	0	1	2	3	4	0.3	0.2	0.1	0.2	0.2
11	0	1	2	3	4	0.1	0.2	0.3	0.4	0
12	-1	0	1	2	3	0.6	0.1	0.1	0.1	0.1
13	-1	0	1	2	3	0.3	0.2	0.1	0.1	0.3
14	3	4	5	6	7	0.1	0.2	0.3	0.4	0
15	3	4	5	6	7	0.5	0.1	0.1	0.1	0.2
16	-5	-4	-3	5	6	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2
17	-2	0	2	4	9	0.3	0.2	0.1	0.1	0.3
18	-2	0	2	4	9	0.3	0.1	0.1	0.2	0.3
19	-2	0	2	4	9	0.15	0.15	0.2	0.4	0.1
20	5	6	7	8	9	0.1	0.1	0.1	0.1	0.6

## Повышенный уровень

### Задание 7

Вычислить криволинейный интеграл. Сделать чертеж.

<p>1. <math>\int_L (x^2 - y)dx - (x - y^2)dy</math> вдоль дуги <math>L</math> окружности <math>x = 5 \cos t</math>, <math>y = 5 \sin t</math> от точки <math>A(5; 0)</math> до точки <math>B(0; 5)</math>.</p>	<p>2. <math>\int_L (x + y)dx - (x - y)dy</math> вдоль ломаной <math>L = OAB</math>, где <math>O(0; 0)</math>, <math>A(2; 0)</math>, <math>B(4; 5)</math>.</p>
<p>3. <math>\int_L \frac{ydx - xdy}{x^2 + y^2}</math> вдоль границы <math>L</math> треугольника <math>ABC</math>, обходя ее против хода часовой стрелки, где <math>A(1; 0)</math>, <math>B(1; 1)</math>, <math>C(0; 1)</math>.</p>	<p>4. <math>\int_L (x^2 - 2xy)dx + (y^2 - 2xy)dy</math> вдоль дуги <math>L</math> параболы <math>y = x^2</math> от точки <math>A(-1; 1)</math> до точки <math>B(1; 1)</math>.</p>
<p>5. <math>\int_L (x^2 y - 3x)dx + (y^2 x + 2y)dy</math> вдоль верхней половины <math>L</math> эллипса <math>x = 3 \cos t</math>, <math>y = 2 \sin t</math> (<math>0 \leq t \leq \pi</math>).</p>	<p>6. <math>\int_L (x^2 + y)dx - (y^2 + x)dy</math> вдоль ломаной <math>L = ABC</math>, где <math>A(1; 2)</math>, <math>B(1; 5)</math>, <math>C(3; 5)</math>.</p>
<p>7. <math>\int_L ydx + \frac{x}{y}dy</math> вдоль дуги <math>L</math> кривой <math>y = e^{-x}</math> от точки <math>A(0; 1)</math> до точки <math>B(-1; e)</math>.</p>	<p>8. <math>\int_L \frac{y^2 + 1}{y}dx - \frac{x}{y^2}dy</math> вдоль отрезка <math>L = AB</math> прямой от точки <math>A(1; 2)</math> до точки <math>B(2; 4)</math>.</p>
<p>9. <math>\int_L (xy - x^2)dx + xdy</math> вдоль дуги <math>L</math> параболы <math>y = 2x^2</math> от точки <math>A(0; 0)</math> до точки <math>B(1; 2)</math>.</p>	<p>10. <math>\int_L \frac{y}{x}dx + xdy</math> вдоль дуги <math>L</math> кривой <math>y = \ln x</math> от точки <math>A(1; 0)</math> до точки <math>B(e; 1)</math>.</p>

### Задание 8.

Случайная величина  $X$  задана плотностью вероятности

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < a, x > b \\ \varphi(x, c), & a \leq x \leq b \end{cases} \quad (\text{таблица 2}).$$

Определить константу  $C$ , математическое ожидание, дисперсию, функцию распределения величины  $X$ , а также вероятность ее попадания в интервал  $(\alpha, \beta)$

Вариант	$\varphi(x, c)$	a	b	$\alpha$	$\beta$
6.1	$c \cdot x$	1	2	0.5	1.5

6.2	$cx^{11}$	0	1	0.5	1
6.3	$cx^2$	-1	1	0	0.5
6.4	$cx^3$	0	2	1	2
6.5	$cx^4$	0	1	-2	2
6.6	c	-2	2	-1	1
6.7	$c\sin(x)$	0	$\pi$	0	$\pi/2$
6.8	$c\sin(2x)$	0	$\pi/2$	$\pi/4$	$\pi$
6.9	$c\sin(3x)$	0	$\pi/3$	-1	1
6.10	$c \cdot \cos(x)$	$-\pi/2$	$\pi/2$	0	1
6.11	$c \cdot \cos(2x)$	0	$\pi/4$	0.5	1
6.12	$c e^{-x}$	0	4	1	2
6.13	$c e^{-2x}$	0	$\infty$	1	3
6.14	$4 e^{-cx}$	0	$\infty$	0	1
6.15	$c x $	-2	2	1.5	2
6.16	$c e^x$	0	1	0	0.5
6.17	$c x^5$	0	1	0.5	0.7
6.18	$c x^6$	0	2	1	2
6.19	$c x^7$	0	1	0	0.5
6.20	$c x^8$	-1	1	0	2

### 1. Критерии оценивания

#### Оценка «отлично» выставляется, если студент:

- ✓ полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой;
- ✓ изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию дисциплины и символику;
- ✓ правильно выполнил рисунки, схемы, сопутствующие ответу;
- ✓ показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применяя их в новой ситуации;
- ✓ продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- ✓ выполнял работу самостоятельно без помощи преподавателя.

*Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или выкладках, которые студент легко исправил по замечанию преподавателя.*

#### Оценка «хорошо» выставляется, если студент:

- ✓ полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой;
- ✓ изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию дисциплины и символику;
- ✓ правильно выполнил рисунки, схемы, сопутствующие ответу;
- ✓ показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применяя их в новой ситуации;

- ✓ продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- ✓ выполнял работу самостоятельно без помощи преподавателя.

*Ответ при этом имеет один из недостатков:*

- ✓ в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;
- ✓ допущены один - два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
- ✓ допущена ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или выкладках, легко исправляемые по замечанию преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно» выставляется, если:**

- ✓ неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса;
- ✓ имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, схемах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

**Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если:**

- ✓ не раскрыто основное содержание учебного материала;
- ✓ обнаружено незнание или непонимание учащимся большей или наиболее важной части учебного материала;
- ✓ допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в рисунках или схемах, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.