

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунев Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 08.07.2025 14:47:36

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Высшая математика

Бакалавриат по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность
направленность (профиль)
«Руководство проведением спасательных операций особого риска»

1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины:

овладение методами математического познания и методологией работы с математическими объектами в контексте их применения для решения профессионально-ориентированных задач в области техносферной безопасности.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Задачи дисциплины:

- формирование навыков, связанных со способностью применения системного подхода для решения поставленных задач в области техносферной безопасности;
- овладение методами поиска, критического анализа и синтеза информации для решения поставленных задач в области техносферной безопасности;
- формирование умений, связанных со способностью применения фундаментальных понятий, методов, формул и теорем высшей математики при решении типовых задач в области профессиональной деятельности.

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Тип задачи профессиональной деятельности: организационно-управленческий	
Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.1	Знает
	основные понятия высшей математики, методы математического анализа и основы системного подхода для решения поставленных задач в области техносферной безопасности.
	Умеет
	использовать методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики,

	применять методику системного подхода для решения профессиональных задач.
Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.2	Знает
	методы анализа разнородных данных
	Умеет
	осуществлять оценку эффективности процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности
Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-1.3	Знает
	технологии работы с информационными источниками
	Умеет
	проводить поиск научной информации

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль «Руководство проведением спасательных операций особого риска».

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

4.1. Распределение трудоемкости учебной дисциплины по видам работ по семестрам и формам обучения

для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	з.е.	час.	по семестрам	
			1	2
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	8	288	144	144
Контактная работа		130	56	74
Лекции		46	20	26
Практические занятия		80	34	46
Лабораторные работы				
Консультации перед экзаменом		4	2	2
Самостоятельная работа		86	52	34
Курсовая работа (проект)				
Зачет				
Зачет с оценкой				
Экзамен		72	36	36

4.2. Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

для очной формы обучения

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий, в том числе практическая подготовка*			Консультация	Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
	1 семестр							
1	Тема 1. Матрицы и определители, их приложения	22	4	8				10
2	Тема 2. Векторная алгебра	12	2	2				8
3	Тема 3. Элементы аналитической геометрии	14	4	2				8
4	Тема 4. Комплексные числа	16	4	4				8
5	Тема 5. Теория пределов и ее приложения	14	2	4				8
6	Тема 6. Производные и дифференциалы	28	4	14				10
	Консультация	2				2		
	Экзамен	36					36	
	Итого за 1 семестр	144	20	34		2	36	52
	2 семестр							
7	Тема 7. Основные понятия интегрального исчисления	18	4	10				4
8	Тема 8. Числовые и функциональные ряды	8	2	2				4
9	Тема 9. Дифференциальные уравнения (ДУ) и их системы	12	4	4				4
10	Тема 10. Комбинаторика	8	2	2				4
11	Тема 11. Случайные события	10	4	2				4
12	Тема 12. Случайные величины	16	4	8				4
13	Тема 13. Основы математической статистики	12	2	6				4
14	Тема 14. Корреляционно-регрессионный анализ	12	2	6				4

15	Тема 15. Основы теории статистических решений	10	2	6				2
	Консультация	2				2		
	Экзамен	36					36	
	Итого за 2 семестр	144	26	46		2	36	34

4.3. Тематический план для обучающихся: очной формы обучения

Раздел 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии

Тема 1. Матрицы и определители, их приложения

Лекция. Матрицы и определители: основные понятия и виды. Операции над матрицами. Вычисление определителей. СЛАУ: основные понятия и виды. Методы решения СЛАУ: Гаусса, Крамера.

Практическое занятие. Действия с матрицами и вычисление определителей.

Практическое занятие. Решение систем линейных алгебраических уравнений.

Практическое занятие. Исследование систем линейных алгебраических уравнений.

Самостоятельная работа. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 3];

дополнительная [1, 4].

Тема 2. Векторная алгебра

Лекция. Векторы: основные понятия и виды. Действия с векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.

Практическое занятие. Произведения векторов и их применение.

Самостоятельная работа. Применение векторного и смешанного произведений для вычисления площадей и объемов.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 3];

дополнительная [1, 4].

Тема 3. Элементы аналитической геометрии

Лекция. Прямая на плоскости: основные виды уравнений, взаимное расположение прямых, расстояние от точки до прямой. Плоскость: общее уравнение, взаимное расположение плоскостей. Прямая в пространстве: каноническое уравнение, взаимное расположение прямых, расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.

Практическое занятие. Построение кривых и поверхностей второго порядка.

Самостоятельная работа. Решение задач о прямых на плоскости и в пространстве. Разработка таблицы «Классификация кривых и поверхностей второго порядка». Выполнение расчетно-графической (контрольной) работы по разделу «Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии».

Рекомендуемая литература:

основная [1, 3];

дополнительная [1, 4].

Раздел 2. Элементы высшей алгебры

Тема 4. Комплексные числа

Лекция. Комплексные числа: основные понятия, различные формы комплексного числа. Операции над комплексными числами.

Практическое занятие. Действия над комплексными числами.

Практическое занятие. Комплексные числа и их приложения.

Самостоятельная работа. Решение алгебраических уравнений.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [1].

Раздел 3. Введение в математический анализ

Тема 5. Теория пределов и ее приложения

Лекция. Понятия теории функций одной и многих переменных, их графики. Предел функции одной переменной и ее непрерывность. Асимптоты функции одной переменной.

Практическое занятие. Вычисление пределов функций одной переменной.

Самостоятельная работа. Разработка систематизирующей таблицы «Основные элементарные функции и их графики». Построение эскизов графиков функций. Выполнение расчетно-графической (контрольной) работы по разделу «Введение в математический анализ».

Рекомендуемая литература:

основная [1, 3];

дополнительная [1].

Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций

Тема 6. Производные и дифференциалы

Лекция. Понятия производной функции одной переменной и нескольких переменных. Правила дифференцирования. Производные и дифференциалы высших порядков.

Практическое занятие. Вычисление производных и дифференциалов функций одной переменной.

Практическое занятие. Вычисление производных и дифференциалов функций нескольких переменных.

Практическое занятие. Исследование функций с помощью производных.

Самостоятельная работа. Нахождение производных обратных функций одной переменной. Нахождение производных функций одной переменной, заданных параметрически. Выполнение расчетно-графической (контрольной) работы по разделу «Дифференциальное исчисление функций».

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2, 3];

дополнительная [1, 4].

Раздел 5. Интегральное исчисление функций

Тема 7. Основные понятия интегрального исчисления

Лекция. Первообразная и неопределенный интеграл: основные понятия и свойства. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Методы вычисления определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственный интеграл.

Практическое занятие. Вычисление неопределенных интегралов.

Практическое занятие. Вычисление определенных и несобственных интегралов.

Практическое занятие. Геометрические приложения определенного интеграла: площади плоских фигур; длина дуги кривой.

Самостоятельная работа. Геометрические приложения определенного интеграла: площадь поверхности вращения; объемы тел вращения. Выполнение расчетно-графической (контрольной) работы по разделу «Интегральное исчисление функций».

Рекомендуемая литература:

основная [1, 3];

дополнительная [1, 4].

Раздел 6. Ряды

Тема 8. Числовые и функциональные ряды

Лекция. Числовые ряды: основные понятия и признаки сходимости. Функциональные ряды: основные понятия и нахождение области сходимости.

Практическое занятие. Применение теории рядов.

Самостоятельная работа. Разработка таблицы «Разложение элементарных функций в ряд Тейлора».

Рекомендуемая литература:

основная [2, 3];

дополнительная [1, 4].

Раздел 7. Основы теории дифференциальных уравнений

Тема 9. Дифференциальные уравнения (ДУ) и их системы

Лекция. Дифференциальные уравнения. Задача Коши. Основные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

Практическое занятие. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

Практическое занятие. Решение систем дифференциальных уравнений.

Самостоятельная работа. Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка.

Рекомендуемая литература:

основная [2, 3];

дополнительная [1, 4].

Раздел 8. Теория вероятностей

Тема 10. Комбинаторика

Лекция. Основные понятия комбинаторики. Приемы решения комбинаторных задач.

Практическое занятие. Комбинаторные задачи и методы их решения.

Самостоятельная работа. Решение комбинаторных задач.

Рекомендуемая литература:

основная [2, 3];

дополнительная [2, 3, 4].

Тема 11. Случайные события

Лекция. Основные понятия теории вероятностей. Подходы к определению вероятности случайного события. Операции над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса.

Практическое занятие. Вычисление вероятности случайных событий.

Самостоятельная работа. Гипергеометрическая формула. Геометрические вероятности (ограниченная область).

Рекомендуемая литература:

основная [2, 3];

дополнительная [2, 3, 4].

Тема 12. Случайные величины

Лекция. Понятие случайной величины. Закон распределения. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Понятие нормального распределения. Кривая Гаусса. Влияние параметров распределения на вид кривой Гаусса.

Практическое занятие. Дискретные случайные величины и их распределение.

Практическое занятие. Дискретные случайные величины и законы их распределения.

Практическое занятие. Непрерывные случайные величины и законы их распределения.

Самостоятельная работа. Виды распределений. Закон Пуассона. Выполнение расчетно-графической (контрольной) работы по разделу «Теория вероятностей».

Рекомендуемая литература:

основная [2, 3];

дополнительная [2, 3, 4].

Раздел 9. Математическая статистика

Тема 13. Основы математической статистики

Лекция. Понятия и методы математической статистики. Вероятностные аналоги статистических понятий.

Практическое занятие. Ряды. Распределения.

Практическое занятие. Вычисление точечных и интервальных оценок.

Самостоятельная работа. Виды и способы отбора в выборочную совокупность. Расчет сводных характеристик выборки.

Рекомендуемая литература:

основная [2, 3];

дополнительная [2, 3, 4].

Тема 14. Корреляционно-регрессионный анализ

Лекция. Понятие статистической и корреляционной связи. Линейный коэффициент корреляции. Регрессионные модели.

Практическое занятие. Модели и методы регрессионного анализа.

Практическое занятие. Применение корреляционно-регрессионного анализа.

Самостоятельная работа. Приложение корреляционно-регрессионного анализа.

Рекомендуемая литература:

основная [2, 3];

дополнительная [2, 3, 4].

Тема 15. Основы теории статистических решений

Лекция. Основные понятия теории проверки статистических гипотез. Основные этапы проверки гипотезы.

Практическое занятие. Проверка гипотез с помощью статистических критериев.

Практическое занятие. Применение теории статистических решений.

Самостоятельная работа. Приложение теории статистических решений. Выполнение расчетно-графической (контрольной) работы по разделу «Математическая статистика».

Рекомендуемая литература:

основная [2, 3];

дополнительная [2, 3, 4].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины используются лекционные и практические занятия.

Общими целями занятий являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельности, ответственности, точности, творческой инициативы.

Целями лекции являются:

- формирование систематизированных научных знаний по дисциплине с акцентом внимания на наиболее сложных вопросах построения математических моделей технологических процессов;
- стимулирование активной познавательной деятельности обучающихся, способствующее формированию их творческого мышления.

В ходе практического занятия обеспечивается процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения. Цель практического занятия: углубить и закрепить знания, полученные на лекции; формирование навыков использования знаний для решения практических задач; выполнение тестовых заданий по проверке полученных знаний и умений.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях; выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний; подготовку к предстоящим занятиям; выполнение расчетно-графических (контрольных) работ.

6. Оценочные материалы по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме опроса, решения задач, тестирования, выполнения расчетно-графических (контрольных) работ.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме экзамена.

6.1. Примерные оценочные материалы:

6.1.1. Текущего контроля

Примерные вопросы для опроса:

1. Виды матриц.
2. Линейные операции над матрицами.
3. Произведение матриц.
4. Операция транспонирования матриц.
5. Элементарные преобразования строк (столбцов) матрицы.
6. Вычисление определителей 2-го порядка.
7. Вычисление определителей 3-го порядка.
8. Свойства определителей.
9. Миноры и алгебраические дополнения.
10. Разложение определителя по элементам строки или столбца.
11. Решение систем линейных уравнений с помощью формул Крамера.
12. Решение систем линейных уравнений Методом Гаусса.
13. Векторы: основные понятия и виды.
14. Линейные операции над векторами.
15. Скалярное произведение векторов и его свойства.
16. Векторное произведение векторов и его свойства.
17. Смешанное произведение векторов и его свойства.
18. Основные виды уравнений прямой на плоскости.
19. Взаимное расположение прямых на плоскости.
20. Прямая на плоскости. Основные типы уравнений прямой.
21. Плоскость. Основные типы уравнений плоскости.
22. Взаимное расположение плоскостей.
23. Прямая в пространстве. Каноническое уравнение прямой.
24. Расстояние от точки до прямой в пространстве.
25. Взаимное расположение прямой и плоскости.
26. Уравнение и параметры эллипса.
27. Уравнение и параметры гиперболы.
28. Уравнение и параметры параболы.
29. Формы представления комплексного числа.
30. Операции над комплексными числами.
31. Понятие функции одной переменной. Графики функций.
32. Понятие функции нескольких переменных.
33. Определение предела функции.
34. Свойства пределов.
35. Асимптоты функции одной переменной.
36. Определение производной.

37. Геометрический и физический смысл производной.
38. Таблица производных основных элементарных функций.
39. Правила дифференцирования.
40. Производная сложной функции.
41. Правило Лопиталя.
42. Дифференциал функции одной переменной.
43. Частные производные функции нескольких переменных.
44. Первообразная функции.
45. Таблица неопределенных интегралов.
46. Вычисление неопределенного интеграла методом замены переменной.
47. Вычисление неопределенного интеграла методом интегрирования по частям.
48. Геометрический смысл определенного интеграла.
49. Формула Ньютона-Лейбница.
50. Несобственный интеграл.
51. Числовые ряды. Признаки сходимости.
52. Степенные ряды. Область сходимости.
53. Основные понятия теории дифференциальных уравнений.
54. Задача Коши.
55. Общее решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
56. Методы решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка.
57. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков.
58. Основные понятия комбинаторики. Размещения, перестановки и сочетания.
59. Основные понятия теории вероятностей.
60. Классификация случайных событий.
61. Классическое определение вероятности случайного события. Свойства вероятности.
62. Теорема сложения вероятностей.
63. Теорема умножения вероятностей.
64. Формула полной вероятности.
65. Формулы Байеса.
66. Схема и формула Бернулли.
67. Понятие случайной величины. Виды случайных величин.
68. Понятие закона распределения случайной величины.
69. Функция и плотность распределения вероятностей.
70. Дискретные случайные величины и законы их распределения.
71. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
72. Непрерывные случайные величины и законы их распределения.
73. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
74. Биномиальное распределение.
75. Равномерное распределение.

76. Нормальное распределение.
77. Основные понятия математической статистики.
78. Ряды распределения.
79. Точечные оценки числовых характеристик распределения.
80. Интервальные оценки и доверительные интервалы.
81. Коэффициент корреляции и его свойства.
82. Парная линейная регрессия.
83. Статистические гипотезы. Виды гипотез и этапы их проверки.

Примерные темы расчетно-графических (контрольных) работ:

1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.
2. Введение в математический анализ.
3. Дифференциальное исчисление функций.
4. Интегральное исчисление функций.
5. Теория вероятностей.
6. Математическая статистика.

Примерные задачи:

1. Найдите все возможные произведения матриц:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 2 & 0 & 2 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}, \quad C = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 & 0 \\ -1 & 2 & 0 & 5 \\ 1 & -4 & 1 & 0 \end{bmatrix}, \quad D = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}.$$

2. Решите системы уравнений:

$$\begin{cases} 2x - y + z = 0, \\ 3x + 12y - 3z = 1, \\ 4x - 3y - z = 2; \end{cases} \quad \begin{cases} 2x - y - 4z = 0, \\ 3x + 12y - 6z = 1, \\ 4x - 3y - 8z = 2. \end{cases}$$

3. Даны точки: $A(0; 1; -1)$, $B(1; -1; 2)$, $C(3; 1; 0)$, $D(2; -3; 1)$. Найдите объем пирамиды $ABCD$ и ее высоту BH .

4. Найдите периметр и площадь треугольника с вершинами в точках $A(-1; 1; -2)$, $B(-3; -1; -3)$ и $C(-7; 3; -5)$.

5. Найдите угол между плоскостями $6x - 2y + z = 6$ и $3x - y - z = 0$.

6. Вычислите пределы:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3 - \sqrt{x+9}}{x^2 - 27x}, \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3 + x^9 + 7x}{5x^2 + 9x - 2}, \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 + \cos 2x}{\operatorname{ctg} x}, \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-5}{5+x} \right)^{2x}, \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x - e^x \sin x}{2x^3 - 5x}.$$

7. Найдите производные функций:

$$y = \frac{1}{5} \operatorname{arccotg} \frac{5}{x}, \quad f(x) = \log_2 \sqrt{\frac{x}{2-x}}, \quad y = \frac{x}{\sqrt{2x+1}}, \quad xy^2 + 3y - 5x^2 = 9, \quad y = x^{\arccos x}.$$

8. Исследуйте функции и постройте их графики:

$$y = x^5 + 3x^3 - 4x^3 + 8, \quad f(x) = \frac{x^3}{x^2 - 16}.$$

9. Исследуйте на экстремум функции:

$$z = x^4 - y^4 + 32x + 4y; \quad z = x^2 - y^2, \quad \text{если } y = 12 - 4x.$$

10. Исследуйте на сходимость числовые ряды:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2^{n+1}}, \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n-1)^2}{n!}, \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^2+16}, \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n^2+3}{5+4n^2+2n} \right)^n.$$

11. Найдите промежутки сходимости рядов:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{4^n(n+1)^3}, \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{(n+3)^2}.$$

12. Решите дифференциальные уравнения:

$$(5y - 5x^2 y)y' = 2xy^2 + 2x, \quad xydy = (x^2 - y^2)dx, \quad 2xy'' = y', \quad y'' + 2y' - 3y = 0.$$

13. Три стрелка в одинаковых и независимых условиях производят по одному выстрелу по одной и той же цели. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,9, вторым – 0,8, третьим – 0,7. Найдите вероятность того, что:
а) только один из стрелков попадет в цель; б) только два стрелка попадет в цель; в) все три стрелка попадут в цель; г) хотя бы один стрелок попал в цель.

14. Три станка производят продукцию, причем, первый и второй станок выпускают по 30%, а третий по 40% всей продукции. Брак в их продукции составляет соответственно 1%, 2% и 3%. Найдите вероятность того, что случайно выбранное изделие оказалось бракованным.

15. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение СВХ:

x_i	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
p_i	0,18	0,10	0,12	0,20	0,10	0,20	0,10

16. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение СВХ, если:

$$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -1, \\ 2x+2, & -1 < x \leq 0, \\ 0, & x > 0; \end{cases} \quad \text{б) } F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0,5, \\ \frac{2x-1}{x}, & 0,5 < x \leq 1, \\ 1, & x > 1. \end{cases}$$

а)

17. Стрелок производит 6 выстрелов по мишени. Вероятность попадания в мишень в каждом случае равна 0,7. Найдите вероятность того, что он попадет в мишень: а) 3 раза; б) менее трех раз; в) не более пяти раз.

18. Даны значения случайной величины:

70 90 62 73 86 82 91 73 87 95 95 78 81 78 68 62 58 85 58 83 75 57 77 98 56 70 81
65 72 65 85 76 72 63 93 78 97 90 92 57 60 84 97 83 71 67 75 86 66 80 71 90 64 72
85 83 91 70 88 95 95 77 85 78 68 62 58 85 58 83 78 57 70 98 56 77 81 60 79 66 85
78 77 66 93 78 97 90 92 57 60 84 97 83 71 67 75 83 64 80.

Постройте вариационный ряд.

Запишите и постройте эмпирическую функцию распределения.

Постройте полигон или гистограмму частот.

Найдите моду и медиану.

Найдите числовые характеристики статистического распределения: выборочное среднее; выборочную дисперсию; выборочное среднее квадратическое отклонение.

Найдите точечные оценки параметров распределения.

Найдите интервальные оценки параметров распределения.

19. Проводился контрольный срез по выявлению скорости чтения у группы детей от 6 до 10 лет. Найдите статистическую зависимость между возрастом ребенка X (лет) и скоростью его чтения Y (слов в минуту):

$Y \setminus X$	6 – 7	7 – 8	8 – 9	9 – 10
50 – 60	15	2	1	
60 – 70	1	6	1	5
70 – 80			15	10
80 – 90			2	16

Установите статистическую зависимость между значениями признаков X и Y . Проверьте гипотезу о равенстве нулю коэффициента корреляции генеральной совокупности. Постройте корреляционное поле и прямую регрессии Y на X .

20. Результаты промежуточной аттестации студентов по дисциплине высшая математика приведены в таблице:

Студент	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Отметка	8	6	6	7	3	3	3	3	6	4	3	7
Студент	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Отметка	8	8	8	5	4	3	4	6	9	7	7	4

На уровне значимости 0,05 проверьте гипотезу, что отметки студентов распределены нормально.

Примерные задания для тестирования:

1. Если все элементы строки квадратной матрицы равны нулю, то определитель матрицы:

Варианты ответов: 1) равен 0; 2) не существует; 3) равен 1.

2. Если к элементам строки квадратной матрицы прибавить соответствующие элементы другой ее строки, умноженные на отличное от нуля число, то:

Варианты ответов:

- 1) определитель будет равен нулю;
- 2) определитель не изменится;
- 3) определитель изменит знак;

3. Система линейных алгебраических уравнений называется однородной, если:

Варианты ответов:

- 1) свободные члены всех ее уравнений равны нулю;
- 2) основная матрица системы вырождена;
- 3) хотя бы один из свободных членов уравнений равен нулю.

4. Система уравнений $x - y = 0$ и $2x - 2y = 0$ имеет:

Варианты ответов:

- 1) одно решение;
- 2) 0 решений;

3) бесконечное множество решений

5. Значение производной функции $y = 2\arcsin 3x$ в точке $x=0$ равно:
Варианты ответов: 1) 0; 2) 2; 3) 6.

6. Значение производной функции $y = \arctg 2x$ в точке $x=-1$ равно:
Варианты ответов: 1) 1; 2) 0,2; 3) 0,4.

7. Дифференциал функции $y = \ln(x+3)$ в точке $x=-2$ имеет вид:
Варианты ответов: 1) $dy=0$; 2) $dy=dx$; 3) $dy=-0,5dx$.

8. Экстремумом функции называют:
Варианты ответов:

- 1) значения аргумента, при которых производная функции равна нулю;
- 2) значения функции в точках локального максимума и минимума;
- 3) точки локального максимума и минимума функции.

9. Сумма значений функции $y = x^4 - 13x^2 + 36$ в точках экстремума равна:
Варианты ответов: 1) 23,5; 2) 0; 3) 24.

10. Точка перегиба функции $y = 2x^3 - 6x^2 - 18x$ равна:
Варианты ответов: 1) 0,75; 2) 0; 3) -22.

11. Угол B (в градусах) треугольника с вершинами в точках $A(2;2)$, $B(5;5)$ и $C(9;1)$ равен:
Варианты ответов: 1) 120; 2) 60; 3) 90.

12. Если известны точки $C(6;-2;3)$ и $D(5;-2;-5)$, то сумма координат вектора DC равна:
Варианты ответов: 1) 9; 2) 5; 3) 11.

13. Модуль скалярного произведения векторов $\vec{a}(5; 0;-5)$ и $\vec{b}(-5; 7; 5)$ равен:
Варианты ответов: 1) 0; 2) 50; 3) 20.

14. Периметр параллелограмма с вершинами в точках $A(-1;1;-2)$, $B(-3;-1;-3)$ и $C(-7;3;-5)$ равен:
Варианты ответов: 1) 18; 2) 9; 3) 27.

15. Модуль смешанного произведения векторов $\vec{a}=5\vec{k}-3\vec{j}$, $\vec{b}=2\vec{k}$ и $\vec{c}=\vec{k}+5\vec{i}+\vec{j}$ равен:
Варианты ответов: 1) 36; 2) 6; 3) 0.

16. Дан треугольник с вершинами в точках $A(1; 12)$, $B(7; 1)$ и $C(-3; -3)$.
Уравнение стороны BC имеет вид:

Варианты ответов: 1) $11x + 6y - 83 = 0$; 2) $2x - 5y - 9 = 0$; 3) $y = 5x - 8$.

17. Дан треугольник с вершинами в точках $A(1; 12)$, $B(7; 1)$, $C(-3; -3)$.
Уравнение медианы BM имеет вид:

Варианты ответов: 1) $3x - 2y + 5 = 0$; 2) $x - y + 4 = 0$; 3) $7x + 16y - 6,5 = 0$.

18. Геометрическое место точек, модули разностей расстояний от которых до фокусов равны, называют:

Варианты ответов: 1) эллипсом; 2) гиперболой; 3) параболой.

19. Геометрическое место точек, суммы расстояний от которых до фокусов равны, называют:

Варианты ответов: 1) эллипсом; 2) гиперболой; 3) параболой.

20. Аргумент числа $z = 5 - 5i$ (в градусах) равен:

Варианты ответов: 1) 45; 2) -45; 3) 135.

21. Аргумент числа $z = -5 + 5i$ (в градусах) равен:

Варианты ответов: 1) 45; 2) 135; 3) -45.

22. Фокус кривой $y^2 = 10x$ имеет координаты:

Варианты ответов: 1) (5; 0); 2) (2,5; 0); 3) (0; 2,5).

23. Большая ось эллипса $x^2 + 16y^2 = 16$ равна:

Варианты ответов: 1) 4; 2) 8; 3) 16.

24. Полный дифференциал функции $u = xyz$ имеет вид:

Варианты ответов:

1) $du = xdx + ydy + zdz$; 2) $du = xyz(dx + dy + dz)$; 3) $du = yzdx + xzdy + xydz$

25. Значение полного дифференциала функции $z = \frac{3x}{2y}$ в точке (2; -1) равно:

Варианты ответов:

1) $dz = -1,5dx + 2dy$; 2) $dz = -1,5dx + 3dy$; 3) $dz = 3dx - 2dy$.

26. Значение интеграла $\int x^{-1} \ln^3 x dx$ равно:

Варианты ответов: 1) $0,25 \ln x + C$; 2) $4 \ln^4 x + C$; 3) $0,25 \ln^4 x + C$.

27. Объем тела, полученного в результате вращения вокруг оси Ox фигуры, ограниченной кривой $4x^2 + 9y^2 = 36$, равен:

Варианты ответов: **1)** 16π ; **2)** 8π ; **3)** 12π .

28. Площадь фигуры, ограниченной линиями $xy=2$ и $2x+y-5=0$, равна:

Варианты ответов: **1)** 2,55; **2)** 5; **3)** $3,75 - 4\ln 2$.

29. Если ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5+n}{\sqrt{0,5^n}}$ сходится, то найдите второй его член, а если расходится, то найдите первый его член:

Варианты ответов: **1)** 14; **2)** 7; **3)** $6\sqrt{2}$.

30. Сумма целых чисел, принадлежащих интервалу сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n 0,3^n}{n^2}$, равна:

Варианты ответов: **1)** 7; **2)** 21; **3)** 13.

31. Радиус сходимости ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x+5)^n}{n+5}$ равен:

Варианты ответов: **1)** 7; **2)** 1; **3)** 13.

32. Общее решение уравнения $2xy' = x + y + 1$ имеет вид:

Варианты ответов: **1)** $y^2 - x^2 = Cx$; **2)** $(y-x)^2 = Cx$; **3)** $y = 0,5x \ln x - 0,5 + 2Cx$.

33. Частное решение уравнения $y'' - 4y = 4e^{2x}$ имеет вид:

Варианты ответов: **1)** $y = 4e^{2x}$; **2)** $y = e^{2x}$; **3)** $y = xe^{2x}$.

34. Если $y'(0) = 5$ и $y(\pi) = 3$, то частное решение уравнения $y'' + 9y = 0$ имеет вид:

1) $y = 5 \cos 3x + \sin 3x$; **2)** $y = \sin x - 5 \cos x$; **3)** $y = \sin 3x - 5 \cos 3x$.

35. Вероятность команды спортсменов одержать победу в каждом из трех матчей составляет 80 %. Вероятность того, что команда проиграет хотя бы один матч, равна:

Варианты ответов: **1)** 0,488; **2)** 0,8; **3)** 0,2.

36. Если вероятность того, что работоспособность человека на протяжении рабочего дня не отклоняется от нормы, составляет 30 % при дисперсии 9, то допустимая величина ее отклонения от нормы равна:

Варианты ответов: **1)** 0,3; **2)** 0,7; **3)** 3,12.

37. Покупатель с одинаковой вероятностью 0,5 может посетить один из двух магазинов. Вероятность приобрести необходимый ему товар в первом магазине составляет 0,6, а во втором – 0,8. Вероятность того, что товар был приобретен в первом магазине, равна:

Варианты ответов: 1) 0,48; 2) $\frac{3}{7}$; 3) $\frac{4}{7}$.

38. Если $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ 0,5x, & 0 < x \leq 2, \\ 1, & x > 2, \end{cases}$ то вероятность того, что СВХ примет значение

из промежутка $[1;3)$ равна:

Варианты ответов: 1) 0,3; 2) 0,7; 3) 0,5.

39. Стрелок производит 6 выстрелов по мишени. Если вероятность непопадания в мишень в каждом случае составляет 30 %, то вероятность того, что он попадет в мишень менее трех раз, равна:

Варианты ответов: 1) 0,3; 2) 0,07; 3) 0,7.

40. Если брак при производстве продукции составляет 1,5 %, то наивероятнейшее число бракованных изделий в партии из 30 штук равно:

Варианты ответов: 1) 0; 2) 7; 3) 1.

6.1.2. Промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен

1 семестр

1. Понятие матрицы. Виды матриц.
2. Линейные операции над матрицами.
3. Произведение матриц. Операция транспонирования.
4. Элементарные преобразования строк (столбцов) матрицы.
5. Понятие определителя. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков.
6. Свойства определителей.
7. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам произвольной строки или столбца.
8. Основные приемы вычисления определителей высших порядков.
9. Понятие системы линейных уравнений.
10. Решение систем линейных уравнений с помощью формул Крамера.
11. Решение систем линейных уравнений Методом Гаусса.
12. Векторы: основные понятия и виды.
13. Линейные операции над векторами.
14. Скалярное произведение векторов и его свойства.
15. Векторное произведение векторов и его свойства.
16. Смешанное произведение векторов и его свойства.

17. Применение векторного и смешанного произведений для вычисления площадей и объемов.

18. Основные виды уравнений прямой на плоскости.

19. Взаимное расположение прямых на плоскости.

20. Прямая на плоскости. Расстояние от точки до прямой.

21. Плоскость. Основные типы уравнений плоскости.

22. Взаимное расположение плоскостей.

23. Прямая в пространстве. Каноническое уравнение прямой.

24. Расстояние от точки до прямой в пространстве.

25. Взаимное расположение прямой и плоскости.

26. Классификация кривых второго порядка.

27. Уравнение и параметры эллипса.

28. Уравнение и параметры гиперболы.

29. Уравнение и параметры параболы.

30. Поверхности второго порядка.

31. Комплексные числа. Формы представления комплексного числа.

32. Операции над комплексными числами.

33. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел.

34. Понятие функции одной переменной. Графики функций.

35. Понятие функции нескольких переменных.

36. Определение предела функции.

37. Непрерывность функции.

38. Асимптоты функции одной переменной.

39. Определение производной. Геометрический и физический смысл производной.

40. Производная функции одной переменной. Таблица производных основных элементарных функций.

41. Правила дифференцирования.

42. Производная сложной функции.

43. Правило Лопиталя.

44. Исследование функций и построение графиков.

45. Понятие дифференциала функции одной переменной.

46. Производные высших порядков.

47. Дифференциалы высших порядков.

48. Частные производные функции нескольких переменных.

2 семестр

1. Первообразная и неопределенный интеграл.

2. Таблица неопределенных интегралов.

3. Вычисление неопределенного интеграла методом замены переменной.

4. Вычисление неопределенного интеграла методом интегрирования по частям.

5. Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.

6. Формула Ньютона-Лейбница.

7. Несобственный интеграл.
8. Числовые ряды. Признаки сходимости.
9. Функциональные ряды. Нахождение области сходимости.
10. Разложение функций в степенные ряды.
11. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши.
12. Основные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
13. Общее решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
14. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка.
15. Методы решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка.
16. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков.
17. Теоретические основы решения систем дифференциальных уравнений.
18. Методы решения систем дифференциальных уравнений.
19. Основные понятия комбинаторики. Размещения, перестановки и сочетания.
20. Приемы решения комбинаторных задач.
21. Основные понятия теории вероятностей.
22. Понятие и классификация случайных событий.
23. Подходы к определению вероятности случайного события.
24. Классическое определение вероятности случайного события. Свойства вероятности.
25. Операции над событиями.
26. Теорема сложения вероятностей.
27. Теорема умножения вероятностей.
28. Формула полной вероятности.
29. Вероятности гипотез. Формулы Байеса.
30. Схема и формула Бернулли.
31. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
32. Понятие случайной величины. Виды случайных величин.
33. Понятие закона распределения случайной величины и способы его задания.
34. Функция и плотность распределения вероятностей.
35. Дискретные случайные величины и законы их распределения.
36. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
37. Непрерывные случайные величины и законы их распределения.
38. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
39. Биномиальное распределение.
40. Равномерное распределение.
41. Нормальное распределение.

42. Основные понятия математической статистики.
43. Ряды распределения.
44. Статистические оценки параметров распределения. Виды оценок.
45. Точечные оценки числовых характеристик распределения.
46. Интервальные оценки и доверительные интервалы.
47. Виды зависимостей между признаками. Понятие о статистической и корреляционной связи.
48. Корреляционный анализ выборочных данных. Коэффициент корреляции и его свойства.
49. Основные понятия регрессионного анализа. Парная линейная регрессия.
50. Основные понятия теории проверки статистических гипотез.
51. Статистические гипотезы. Виды гипотез и этапы их проверки.
52. Проверка гипотез о числовых значениях параметров распределения.
53. Статистические критерии согласия.

6.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Промежуточная аттестация: экзамен

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
экзамен	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа.	отлично
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя.	хорошо
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	удовлетворительно
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополни-	неудовлетворительно

		тельные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	
--	--	--	--

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Статистическая диалоговая система STADIA [ПО-6FF-561] - Статистическая диалоговая система [Лицензионное. Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 9064]

2. SMath Studio [ПО-A68-516] - Программное обеспечение для вычисления математических выражений и построения графиков функций [Свободно распространяемое. Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 12849]

3. Astra Linux Common Edition релиз Орел - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-ore-2.12-client-6196.

4. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-alse-1.7-client-medium-x86_64-0-14545.

5. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-alse-1.7-client-medium-x86_64-0-14544.

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru/> (свободный доступ).

2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> (свободный доступ).

3. Система официального опубликования правовых актов в электронном виде <http://publication.pravo.gov.ru> (свободный доступ).

4. Электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ).

5. Электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).

6. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com> (авторизованный доступ).

7.3. Литература

Основная литература:

1. Высшая математика. Курс лекций с примерами и задачами [Текст]: учебное пособие. Ч.1 / Б.В. Заборский [и др.], 2015. - 200 с. Режим доступа:

<http://elib.igps.ru/?47&type=card&cid=ALSFR-977f4513-0bc0-43b4-8e3b-9d196d048d30>

2. Высшая математика. Курс лекций с примерами и задачами [Текст]: учебное пособие. Ч.2 / Б.В. Заборский [и др.], 2016. - 192 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?64&type=card&cid=ALSFR-7b104e69-bdca-4077-9ffa-41da3c97aa1c&remote=false>

3. Высшая математика: практикум по выполнению расчетно-графических работ: учебное пособие: [гриф МЧС] Трофимец Е.Н. [и др.] Издательство: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, 2022. – 448 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?18&type=card&cid=ALSFR-d71539ed-bcfc-415a-b02d-97cf51ae0769&remote=false>

4. Лабораторный практикум по решению задач техносферной безопасности методами высшей математики: учебное пособие: [гриф ФУМО] Трофимец Е.Н. Издательство: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, 2024. – 152 с.

Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?3&type=card&cid=ALSFR-07ba1160-40a0-4065-8fff-47522ea9773d&remote=false>

Дополнительная литература:

1. Калинина, Елена Сергеевна. Сборник задач по высшей математике [Текст]: учебное пособие. Ч. 1 / Е.С. Калинина, Т.А. Селеменова, С.Б. Хитов; ред. Э. Н. Чижилов, 2015. - 108 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?41&type=card&cid=ALSFR-f687ff41-8b10-4703-89ed-60e0164da236>

2. Трофимец, Е. Н. Статистические методы обработки и анализа информации в MS Excel [Текст]: учебное пособие. Ч. 1. Методы описательной статистики и проверки статистических гипотез / Е. Н. Трофимец, В. Я. Трофимец, С. П. Еременко; ред. Э. Н. Чижилов, 2017. – 192 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?120&type=card&cid=ALSFR-b40f6686-4a20-4e82-a639-fc4a87d544d7&remote=false>

3. Трофимец, Е.Н. Статистические методы обработки и анализа информации в MS Excel [Текст]: учебное пособие для курсантов, студентов, магистров, адъюнктов университета. Ч. 2. Дисперсионный анализ. Методы изучения взаимосвязей и динамики процессов / Е. Н. Трофимец, В. Я. Трофимец; ред. Э. Н. Чижилов, 2018. – 116 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?40&type=card&cid=ALSFR-ce4f6222-c02a-412a-b4ff-5c50c3cd3fc1&remote=false>

4. Математические методы оптимизации процессов оперативного реагирования сил и средств МЧС России: учебное пособие: [гриф МЧС] Каменецкая Н.В. [и др.] Издательство: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, 2022. – 116 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?21&type=card&cid=ALSFR-3b185da9-9991-4aec-80b0-d72f53b2925b&remote=false>

5. Сборник практико-ориентированных задач по высшей математике для образовательных организаций МЧС России: учебное пособие: [гриф ФУМО] Трофимец Е.Н. [и др.]. Издательство: Санкт-Петербургский университет ГПС

7.4. Материально-техническое обеспечение

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная доска, мультимедийный проектор, посадочные места обучающихся, компьютерный класс.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

Автор: кандидат педагогических наук, доцент Трофимец Е.Н., кандидат педагогических наук, доцент Селеменова Т.А., кандидат технических наук, доцент Петриева О.В.