

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунов Алексей Александрович

Должность: Заместитель Начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 04.08.2025 12:30:32

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) «Безопасность технологических процессов и производств»

Санкт-Петербург

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	Знает

практической работы с информационными источниками; методами принятия решений УК-1.3	технологии работы с информационными источниками
	Умеет
	проводить поиск научной информации

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Высшая математика» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» направленность (профиль) «Безопасность технологических процессов и производств».

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

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

для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по курсам
			1
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	8	288	288
Контактная работа		22	22
Лекции		8	8
Практические занятия		12	12
Лабораторные работы			
Консультации перед экзаменом		2	2
Самостоятельная работа		257	257
Курсовая работа (проект)			
Зачёт			
Зачёт с оценкой			
Экзамен		9	9

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

для заочной формы обучения

№ п/ п	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Консультация	Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1 курс								
1	Тема 1. Матрицы и определители, их приложения	22	2					20
2	Тема 2. Векторная алгебра	10						10
3	Тема 3. Элементы аналитической геометрии	20						20
4	Тема 4. Комплексные числа	20						20
5	Тема 5. Теория пределов и ее приложения	20	2					18
6	Тема 6. Производные и дифференциалы	24		2				22
7	Тема 7. Основные понятия интегрального исчисления	22		2				20
8	Тема 8. Числовые и функциональные ряды	20		2				18
9	Тема 9. Дифференциальные уравнения (ДУ) и их системы	24		2				22
10	Тема 10. Комбинаторика	10						10
11	Тема 11. Случайные события	12	2					10
12	Тема 12. Случайные величины	10						10
13	Тема 13. Основы математической статистики	22	2					20
14	Тема 14. Корреляционно-регрессионный анализ	18		2				16
15	Тема 15. Основы теории статистических решений	23		2				21
	Консультация	2				2		
	Экзамен	9					9	
	Итого	288	8	12		2	9	257

4.3. Тематический план для обучающихся: заочной 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.

Самостоятельная работа. Действия с матрицами и вычисление определителей. Обратная матрица. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Исследование систем линейных алгебраических уравнений на совместность.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 3, 4];

дополнительная [1, 4, 5].

Тема 2. Векторная алгебра

Самостоятельная работа. Векторы: основные понятия и виды. Действия с векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Применение векторного и смешанного произведений для вычисления площадей и объемов.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 3, 4];

дополнительная [1, 4, 5].

Тема 3. Элементы аналитической геометрии

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

Рекомендуемая литература:

основная [1, 3, 4];

дополнительная [1, 4, 5].

Раздел 2. Элементы высшей алгебры

Тема 4. Комплексные числа

Самостоятельная работа. Комплексные числа: основные понятия, различные формы комплексного числа. Операции над комплексными числами. Решение алгебраических уравнений.

Рекомендуемая литература:

основная [2, 4];

дополнительная [1, 5].

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.

Самостоятельная работа. Разработка систематизирующей таблицы «Основные элементарные функции и их графики». Построение эскизов графиков функций.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 3, 4];

дополнительная [1, 5].

Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций

Тема 6. Производные и дифференциалы

Практическое занятие. Вычисление производных и дифференциалов функций. Исследование функций с помощью производных.

Самостоятельная работа. Понятия производной функции одной переменной и нескольких переменных. Правила дифференцирования. Производные и дифференциалы высших порядков. 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, 5];

дополнительная [1, 4, 5].

Раздел 5. Интегральное исчисление функций

Тема 7. Основные понятия интегрального исчисления

Практическое занятие. Вычисление неопределенных интегралов. Вычисление определенных интегралов.

Самостоятельная работа. Первообразная и неопределенный интеграл: основные понятия и свойства. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Методы вычисления определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственный интеграл. Геометрические приложения определенного интеграла: площади плоских фигур; длина дуги кривой; площадь поверхности вращения; объемы тел вращения. Выполнение расчетно-графической (контрольной) работы по разделу «Интегральное исчисление функций».

Рекомендуемая литература:

основная [1, 3, 4];

дополнительная [1, 4, 5].

Раздел 6. Ряды

Тема 8. Числовые и функциональные ряды

Практическое занятие. Применение теории рядов.

Самостоятельная работа. Числовые ряды: основные понятия и признаки сходимости. Функциональные ряды: основные понятия и нахождение области сходимости. Разработка таблицы «Разложение элементарных функций в ряд Тейлора».

Рекомендуемая литература:

основная [2, 3, 4];

дополнительная [1, 4, 5].

Раздел 7. Основы теории дифференциальных уравнений

Тема 9. Дифференциальные уравнения (ДУ) и их системы

Практическое занятие. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков. Решение систем дифференциальных уравнений.

Самостоятельная работа. Дифференциальные уравнения. Задача Коши. Основные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка.

Рекомендуемая литература:

основная [2, 3, 4];

дополнительная [1, 4, 5].

Раздел 8. Теория вероятностей

Тема 10. Комбинаторика

Самостоятельная работа. Основные понятия комбинаторики. Приемы решения комбинаторных задач.

Рекомендуемая литература:

основная [2, 3, 4];

дополнительная [2, 3, 4, 5].

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.

Самостоятельная работа. Вычисление вероятности случайных событий. Схема Бернулли. Гипергеометрическая формула. Геометрические вероятности (ограниченная область).

Рекомендуемая литература:

основная [2, 3, 4];

дополнительная [2, 3, 4, 5].

Тема 12. Случайные величины

Самостоятельная работа. Понятие случайной величины. 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. Виды распределений. Закон Пуассона.

Рекомендуемая литература:

основная [2, 3, 4];

дополнительная [2, 3, 4, 5].

Раздел 9. Математическая статистика

Тема 13. Основы математической статистики

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

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

Рекомендуемая литература:

основная [2, 3, 4];

дополнительная [2, 3, 4, 5].

Тема 14. Корреляционно-регрессионный анализ

Практическое занятие. Применение корреляционно-регрессионного анализа.

Самостоятельная работа. Понятие статистической и корреляционной связи. Линейный коэффициент корреляции. Регрессионные модели. Модели и методы регрессионного анализа. Приложение корреляционно-регрессионного анализа.

Рекомендуемая литература:

основная [2, 3, 4];

дополнительная [2, 3, 4, 5].

Тема 15. Основы теории статистических решений

Практическое занятие. Применение теории статистических решений.

Самостоятельная работа. Основные понятия теории проверки статистических гипотез. Основные этапы проверки гипотезы. Проверка гипотез с помощью статистических критериев. Приложение теории статистических решений. Выполнение расчетно-графической (контрольной) работы по разделу «Основы математической статистики».

Рекомендуемая литература:

основная [2, 3, 4];

дополнительная [2, 3, 4, 5].

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 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. Дифференциальное и интегральное исчисление функций.

3. Основы математической статистики.

Примерные задачи:

1. Найдите все возможные произведения матриц:

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

2. Решите системы уравнений:

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

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

$$A(-1; 1; -2), B(-3; -1; -3) \text{ и } C(-7; 3; -5).$$

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

6. Вычислите пределы:

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

7. Найдите производные функций:

$$y = \frac{1}{5} \operatorname{arctg} \frac{5}{x}, f(x) = \log_{\frac{1}{2}} \sqrt{\frac{x}{2-x}}, y = \frac{x}{\sqrt{2x+1}}, xy^2 + 3y + 5x^2 = 9, y = x^{\sin x}.$$

8. Исследуйте функции и постройте их графики:

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

9. Исследуйте на экстремум функции:

$$z = x^3 - y^3 + 32x + 4y; z = x^3 - y^3, \text{ если } y = 12 - 4x.$$

10. Исследуйте на сходимость числовые ряды:

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

11. Найдите промежутки сходимости рядов:

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

12. Решите дифференциальные уравнения:

$$(5y - 5xy) y' = 2x^2 + 2x, \operatorname{arctg} x = (x^2 - y^2) dy, 2xy' = y^2, y'' + 2y' - 3y = 0.$$

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 среднее квадратическое отклонение СВХ, если:

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

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. Возможна ли операция умножения для матриц $A_{m \times n}$ и $B_{n \times m}$?

1) да, так как число строк матрицы A совпадает с числом строк матрицы B ;

2) да, так как число столбцов матрицы A совпадает с числом столбцов матрицы B ;

3) нет, так как число столбцов матрицы A не совпадает с числом строк матрицы B ;

4) нет, так как число строк матрицы A не совпадает с числом столбцов матрицы B .

2. Найти элемент c_{ij} матрицы CAB^{-1} , если

$$A = \begin{pmatrix} 23 & 251 \\ 41 & 301 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 251 & 301 \\ 41 & 23 \end{pmatrix}$$

- 1) -10;
- 2) 0;
- 3) 10;
- 4) 20.

3. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 35 & 12 \\ 12 & 12 \end{pmatrix}$. Обратной к ней является матрица

- 1) $\begin{pmatrix} 35 & 12 \\ 12 & 12 \end{pmatrix}$;
- 2) $\begin{pmatrix} 31 & 52 \\ 52 & 31 \end{pmatrix}$;
- 3) $\begin{pmatrix} 25 & 13 \\ 13 & 25 \end{pmatrix}$;
- 4) $\begin{pmatrix} 22 & 11 \\ 11 & 22 \end{pmatrix}$.

4. Решите систему линейных уравнений $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 1 \end{cases}$.

- 1) $x_1 = 1, x_2 = 0, x_3 = 1$;
- 2) $x_1 = 0, x_2 = 0, x_3 = 1$;
- 3) $x_1 = 0, x_2 = 1, x_3 = 0$.
- 4) $x_1 = 0, x_2 = 0, x_3 = 1$;

5. Скалярное произведение векторов $\vec{a} = (1, 2, 3)$ и $\vec{b} = (2, 3, 4)$ равно

- 1) $(1, 2, 3)$;
- 2) $(2, 3, 4)$;
- 3) $(1, 2, 3)$;
- 4) $(2, 3, 4)$.

6. Большая ось эллипса, заданного уравнением $x^2 + 16y^2 = 16$, равна:

- 1) 4;
- 2) 8;
- 3) 16;
- 4) 4.

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

- 1) 45;
- 2) -45;
- 3) 135;
- 4) -90.

8. Площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\vec{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ равна

- 1) 1;
- 2) 1,5;
- 3) 2
- 4) 3.

9. Смешанным произведением трех векторов $\vec{a}$, $\vec{b}$ и $\vec{c}$ называется число равное

- 1) $\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})$;
- 2) $\vec{a} \times (\vec{b} \cdot \vec{c})$;
- 3) $\vec{b} \times (\vec{a} \cdot \vec{c})$;
- 4) $\vec{a} \cdot \vec{b} \times \vec{c}$.

10. Объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a} = \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\vec{b} = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\vec{c} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$, равен

- 1) 5;
- 2) 10;
- 3) 25;
- 4) 30.

11. Оценкой математического ожидания генеральной совокупности является

- 1) средняя дисперсия выборочной совокупности
- 2) средняя геометрическая выборочной совокупности
- 3) полусумма наибольшего и наименьшего значений выборочной совокупности.
- 4) средняя арифметическая выборочной совокупности

12. Дисперсия случайной величины – это

- 1) асимметрия квадрата центрированной случайной величины
- 2) среднее значение отклонений случайной величины относительно центра распределения
- 3) математическое ожидание центрированной случайной величины.
- 4) математическое ожидание квадрата центрированной случайной величины

13. Если случайная величина X принимает значения 1, 3 и 5 с соответствующими частотами 2, 5 и 3, то выборочная средняя равна

- 1) 3;
- 2) 3,5;
- 3) 3,2;
- 4) 2,3.

14. Наиболее тесную связь между признаками отражает коэффициент корреляции, равный

- 1) $r_{xy} = 0,521$;

2) $r_{xy} = -0,762$;

3) $r_{xy} = -0,932$;

4) $r_{xy} = -0,521$.

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

1) $y = 5 \cos 3x + \sin 3x$;

2) $y = \sin 3x - 5 \cos 3x$;

3) $y = \sin 9x - \cos 9x$;

4) $y = \sin 3x - 5 \cos 3x$.

16. Если увеличить все значения признака в 2 раза, то дисперсия

1) увеличится в 2 раза;

2) увеличится в 4 раза;

3) не изменится;

4) уменьшится в 2 раза.

17. В результате пяти измерений длины стержня одним прибором (без систематических ошибок) получены результаты (в мм): 92, 94, 103, 105, 106. Тогда выборочная средняя длина стержня равна

1) 103;

2) 100;

3) 98;

4) 96.

18. Значение производной функции $y = 2 \arcsin 3x$ в точке $x = 0$ равно:

1) 0; 2) 2; 3) 6; 4) 1.

19. Значение производной функции $y = \arctg 2x$ в точке $x = 1$ равно:

1) 1; 2) 0,5; 3) 0; 4) 0,4.

20. Дифференциал функции $y = \ln(x + 3)$ в точке $x = -2$ имеет вид:

1) $dy = 0$; 2) $dy = dx$; 3) $dy = -0,5 dx$; 4) $dy = 2dx$.

6.1.2. Промежуточная аттестация.

Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен

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.
49. Первообразная и неопределенный интеграл.
50. Таблица неопределенных интегралов.
51. Вычисление неопределенного интеграла методом замены переменной.
52. Вычисление неопределенного интеграла методом интегрирования по частям.
53. Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
54. Формула Ньютона-Лейбница.

55. Несобственный интеграл.
56. Числовые ряды. Признаки сходимости.
57. Функциональные ряды. Нахождение области сходимости.
58. Разложение функций в степенные ряды.
59. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши.
60. Основные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
61. Общее решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
62. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка.
63. Методы решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка.
64. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков.
65. Теоретические основы решения систем дифференциальных уравнений.
66. Методы решения систем дифференциальных уравнений.
67. Основные понятия комбинаторики. Размещения, перестановки и сочетания.
68. Приемы решения комбинаторных задач.
69. Основные понятия теории вероятностей.
70. Понятие и классификация случайных событий.
71. Подходы к определению вероятности случайного события.
72. Классическое определение вероятности случайного события. Свойства вероятности.
73. Операции над событиями.
74. Теорема сложения вероятностей.
75. Теорема умножения вероятностей.
76. Формула полной вероятности.
77. Вероятности гипотез. Формулы Байеса.
78. Схема и формула Бернулли.
79. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
80. Понятие случайной величины. Виды случайных величин.
81. Понятие закона распределения случайной величины и способы его задания.
82. Функция и плотность распределения вероятностей.
83. Дискретные случайные величины и законы их распределения.
84. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
85. Непрерывные случайные величины и законы их распределения.
86. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
87. Биномиальное распределение.
88. Равномерное распределение.
89. Нормальное распределение.
90. Основные понятия математической статистики.
91. Ряды распределения.
92. Статистические оценки параметров распределения. Виды оценок.
93. Точечные оценки числовых характеристик распределения.
94. Интервальные оценки и доверительные интервалы.
95. Виды зависимостей между признаками. Понятие о статистической и корреляционной связи.

96. Корреляционный анализ выборочных данных. Коэффициент корреляции и его свойства.
97. Основные понятия регрессионного анализа. Парная линейная регрессия.
98. Основные понятия теории проверки статистических гипотез.
99. Статистические гипотезы. Виды гипотез и этапы их проверки.
100. Проверка гипотез о числовых значениях параметров распределения.
101. 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	выставляется, если обучающийся раскрыл содержание вопросов в объеме, предусмотренном рабочей программой дисциплины, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию; способен выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя; правильно и обоснованно выполнил практические задания (при наличии). Возможны неточности при освещении второстепенных вопросов, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.	отлично
		выставляется, если ответ обучающегося удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом допущены одна - две неточности при раскрытии основного содержания ответа, исправленные самостоятельно, по замечанию преподавателя.	хорошо
		выставляется, если обучающийся недостаточно полно раскрыл содержание вопросов, допускает нарушения логической последовательности изложения материала, неточности при выполнении практических заданий (при наличии), испытывает затруднения при ответе на дополнительные вопросы, но показал общее понимание вопроса и	удовлетворительно

		продемонстрировал достаточные умения.	
		выставляется, если обучающийся не раскрыл основное содержание учебного материала; демонстрирует незнание или неполное понимание большей или наиболее важной части учебного материала; с большими затруднениями выполняет практические задания (при наличии) или не справляется с ними самостоятельно.	неудовлетворительно

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства

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

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

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

4. 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]

5. 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]

7.2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/> (свободный доступ).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/> , доступ только после самостоятельной регистрации.
3. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/> доступ только после самостоятельной регистрации.
4. Электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru/> (авторизованный доступ).
5. Электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru/> (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 МЧС России, Санкт-Петербург, 2024. – 100 с.

Режим доступа:

<http://elib.igps.ru/?14&type=card&cid=ALSFR-803518a5-b49e-4b43-ab41-e289dc30866a&remote=false>

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.

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.