

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Савченко Сергей Александрович

Должность: Заместитель начальника Дальневосточной пожарно-спасательной академии-филиала Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России по учебно-научной работе

Дата подписания: 17.07.2025 16:02:40

Уникальный программный ключ:

eec85c61c10b2c390685a1b1e1e60a00cd448c84

**ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»
Дальневосточная пожарно-спасательная академия**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

**Бакалавриат по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность**

**направленность (профиль)
«Пожарная безопасность»**

Владивосток

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.

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:

- изучение основных понятий, методов и теорем фундаментальных разделов высшей математики с использованием методов активизации познавательной деятельности;
- овладение навыками алгоритмизации процесса выработки решения на основе математических методов исследования функций;
- освоение способов применения основных понятий, методов и теорем высшей математики к решению задач техносферной безопасности с одновременным развитием компетенций самосовершенствования и способности работать самостоятельно.

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

Код и наименование профессиональных компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и общения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач
	УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем принятия решений в профессиональной деятельности.
	УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Высшая математика» относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль «Пожарная безопасность», уровень бакалавриата.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины в часах	288	144	144
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	8	4	4
Контактная работа (в виде аудиторной работы)	126	54	72
Лекции	46	20	26
Практические занятия	80	34	46
Консультация	4	2	2
Контроль:			
Форма контроля – экзамен	72	36	36
Самостоятельная работа	86	52	34

4.2 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		1
Общая трудоемкость дисциплины в часах	288	288
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	8	8
Контактная работа (в виде аудиторной работы)	24	24
Лекции	8	8
Практические занятия	16	16
Консультация	2	2
Форма контроля – экзамен	9	9
Самостоятельная работа	253	253

4.3. Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной формы обучения

№ п/п	Наименования разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий				Контроль	Самостоятельная работа	Примечание
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Консультации			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 семестр									
	Раздел 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии								
1.	Тема 1. Матрицы и определители, их приложения	16	4	6				6	
2.	Тема 2. Векторная алгебра	10	2	2				6	
3.	Тема 3. Элементы аналитической геометрии	18	4	2				12	
	Раздел 2. Комплексные числа								
4.	Тема 4. Комплексные числа	16	4	6				6	
	Раздел 3. Введение в математический анализ								
5.	Тема 5. Теория пределов и ее приложения	18	2	4				10	
	Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций								
6.	Тема 6. Производные и дифференциалы	30	4	14				12	
Консультация		2				2			
Экзамен		36					36		
Итого за 1 семестр		144	20	34		2	36	52	
2 семестр									
	Раздел 5. Интегральное исчисление функций								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7.	Тема 7. Основные понятия интегрального исчисления	20	4	4				4	
	Раздел 6. Ряды								
8.	Тема 8. Числовые и функциональные ряды	8	2	2				4	
	Раздел 7. Основы теории дифференциальных уравнений								
9.	Тема 9. Дифференциальные уравнения (ДУ) и их системы	26	4	8				8	
	Раздел 8. Теория вероятностей								
10.	Тема 10. Комбинаторика	10	2	2				1	
11.	Тема 11. Случайные события	14	4	4				3	
12.	Тема 12. Случайные величины	22	4	8				4	
	Раздел 9. Математическая статистика								
13.	Тема 13. Основы математической статистики	16	2	6				2	
14.	Тема 14. Корреляционно-регрессионный анализ	10	2	4				4	
15.	Тема 15. Основы теории статистических решений	16	2	8				4	
Консультация		2				2			
Экзамен		36					36		
Итого за 2 семестр		144	26	46		2	36	34	
Итого по дисциплине		288	46	80		4	72	86	

4.4. Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для заочной формы обучения

№ п/ п	Наименования разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий				Контроль	Самостоятельная работа	Примечание
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Консультации			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1 курс								
	Раздел 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии								
1.	Тема 1.Матрицы и определители, их приложения	32	2					30	
2.	Тема 2.Векторная алгебра	20	2					20	
3.	Тема 3.Элементы аналитической геометрии	20						20	
	Раздел 2.Комплексные числа								
4.	Тема 4.Комплексные числа	20						20	
	Раздел 3.Введение в математический анализ								
5.	Тема 5.Теория пределов и ее приложения	18		2				18	
	Раздел 4.Дифференциальное исчисление функций								
6.	Тема 6.Производные и дифференциалы	24		2				22	
	Раздел 5.Интегральное исчисление функций								
7.	Тема 7.Основные понятия интегрального исчисления	22		2				20	
	Раздел 6.Ряды								
8.	Тема 8.Числовые и функциональные ряды	18						18	
	Раздел 7.Основы теории дифференциальных уравнений								

№ п/ п	Наименования разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий				Контроль	Самостоятельная работа	Примечание
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Консультации			
9.	Тема 9. Дифференциальные уравнения (ДУ) и их системы	22		2				22	
	Раздел 8. Теория вероятностей								
10.	Тема 10. Комбинаторика	10		2				10	
11.	Тема 11. Случайные события	16	2					14	
12.	Тема 12. Случайные величины	16		2				16	
	Раздел 9. Математическая статистика								
13.	Тема 13. Основы математической статистики	12	2	2				10	
14.	Тема 14. Корреляционно-регрессионный анализ	10						10	
15.	Тема 15. Основы теории статистических решений	17		2				15	
	Консультация	2				2			
Экзамен		9					9		
Итого по дисциплине		288	8	16		2	9	253	

4.5. Содержание дисциплины для 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, Камера. Применение компонентов линейной алгебры в процессе решения типовых задач в области техносферной безопасности.

Практические занятия. Действия с матрицами и вычисление определителей. Исследование систем линейных алгебраических уравнений на совместность. Решение систем линейных алгебраических уравнений.

Самостоятельная работа. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом.

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2].

Тема 2. Векторная алгебра

Лекция. Векторы: основные понятия и виды. Действия с векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Использование элементов векторной алгебры для решения практико-ориентированных задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасности окружающей среды.

Практическое занятие. Произведения векторов и их применение.

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

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2].

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. Применение компонентов аналитической геометрии в процессе решения типовых задач в области техносферной безопасности.

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».

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2].

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА

Тема 4. Комплексные числа

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

основных понятий теории комплексных чисел для решения практико-ориентированных задач в области техносферной безопасности.

Практические занятия. Действия над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах. Применение формулы Муавра. Извлечение корня n -ой степени из комплексного числа.

Самостоятельная работа. Теория функций комплексного переменного.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

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. Использование аппарата теории пределов для описания, анализа и обработки результатов в процессе решения типовых задач в профессиональной области защиты окружающей среды.

Практические занятия. Раскрытие неопределённостей при решении пределов. Применение замечательных пределов. Приложение теории пределов.

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

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2].

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. Использование методов дифференциального исчисления для описания, анализа и теоретического исследования, обработки результатов, а также в процессе решения типовых задач в области техносферной безопасности.

Практические занятия. Вычисление производных и дифференциалов функций. Вычисление производных высших порядков. Исследование функций методами дифференциального исчисления и построение графиков функций.

Самостоятельная работа. Нахождение производных обратных функций одной переменной. Нахождение производных функций одной переменной, заданных параметрически. Нахождение безусловного и условного экстремума функций двух переменных.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [1, 2].

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. Использование методов интегрального исчисления для описания экспериментального исследования, обработки результатов, а также в процессе решения типовых задач в связанной с обеспечением безопасности человека.

Практические занятия. Вычисление неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод интегрирования по частям. Метод замены переменной. Вычисление определенных интегралов. Проверочная работа по разделу: «Интегральное исчисление функции».

Самостоятельная работа. Приложение определенного интеграла к решению практико-ориентированных задач. Вычисление несобственных интегралов.

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2].

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. Применение степенных рядов в типовых задачах профессиональной сферы, связанной с защитой окружающей среды.

Практическое занятие. Применение теории рядов.

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

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

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. Использование дифференциальных уравнений для решения типовых задач техносферной безопасности.

Практические занятия. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений 1-го порядка: с разделяющимися переменными, однородных, линейных. Решение задачи Коши. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений 2-го порядка, допускающих понижение порядка.

Самостоятельная работа. Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка. Решение систем дифференциальных уравнений. Приложение систем дифференциальных уравнений к решению практико-ориентированных задач.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

РАЗДЕЛ 8. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Тема 10. Комбинаторика

Лекция. Основные понятия комбинаторики. Приемы решения комбинаторных задач. Применение разделов комбинаторики к решению практико-ориентированных задач в области техносферной безопасности.

Практическое занятие. Приемы решения комбинаторных задач.

Самостоятельная работа. Решение комбинаторных задач.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

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. Использование математического аппарата теории вероятностей для описания, анализа, теоретического, статистического и экспериментального исследования для решения типовых задач, связанных с защитой окружающей среды.

Практические занятия. Вычисление вероятности случайных событий. Схема Бернулли.

Самостоятельная работа. Приложение теории вероятностей случайных событий в практико-ориентированных задачах.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

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. Применение методов теории случайных величин к для описания, анализа, теоретического, статистического и экспериментального исследования для решения практических задач, связанных с защитой окружающей среды и техносферной безопасности.

Практические занятия. Дискретные случайные величины и их распределение. Непрерывные случайные величины. Проверочная работа по разделу: «Теория вероятностей».

Самостоятельная работа. Виды распределений. Закон Пуассона.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

РАЗДЕЛ 9. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Тема 13. Основы математической статистики

Лекция. Понятия и методы математической статистики. Вероятностные аналоги статистических понятий. Использование аппарата математической статистики для описания, анализа, теоретического, статистического и экспериментального исследования, обработки результатов в области техносферной безопасности и при моделировании процессов и систем в профессиональной деятельности.

Практические занятия. Ряды распределения. Вычисление точечных и интервальных оценок.

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

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

Тема 14. Корреляционно-регрессионный анализ

Лекция. Понятие статистической и корреляционной связи. Линейный коэффициент корреляции. Регрессионные модели. Применение математического аппарата корреляционно-регрессионного анализа для анализа, теоретического, статистического и экспериментального исследования, обработки результатов в области техносферной безопасности и при моделировании процессов и систем в профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды.

Практические занятия. Решение задач с применением корреляционно-регрессионного анализа.

Самостоятельная работа. Приложение корреляционно-регрессионного анализа в практико-ориентированных задачах.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

Тема 15. Основы теории статистических решений

Лекция. Основные понятия теории проверки статистических гипотез. Основные этапы проверки гипотезы. Использование математического аппарата теории статистических решений для описания, анализа, теоретического, статистического и экспериментального исследования, обработки результатов в области техносферной безопасности и при моделировании процессов и систем в профессиональной деятельности при решении типовых задач, связанных с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

Практические занятия. Статистическая проверка параметрических гипотез. Проверка гипотезы о законе распределения. Применение теории статистических решений.

Самостоятельная работа. Приложение теории статистических решений в практико-ориентированных задачах.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

4.6. Содержание дисциплины для 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, Камера. Применение компонентов линейной алгебры в процессе решения типовых задач в области техносферной безопасности.

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

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2].

Тема 2. Векторная алгебра

Лекция. Векторы: основные понятия и виды. Действия с векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Использование элементов векторной алгебры для решения практико-ориентированных задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасности окружающей среды.

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

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2].

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. Применение компонентов аналитической геометрии в процессе решения типовых задач в области техносферной безопасности. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка. Решение задач о прямых на плоскости и в пространстве.

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2].

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА

Тема 4. Комплексные числа

Самостоятельная работа. Комплексные числа: основные понятия, различные формы комплексного числа. Операции над комплексными числами. Применение основных понятий теории комплексных чисел для решения практико-ориентированных задач в области техносферной безопасности. Элементы теории функций комплексного переменного.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

РАЗДЕЛ 3. ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Тема 5. Теория пределов и ее приложения

Практическое занятие. Предел функции одной переменной и ее непрерывность. Асимптоты функции одной переменной. Использование аппарата теории пределов для описания, анализа и обработки результатов в процессе решения типовых задач в профессиональной области защиты окружающей среды. Приложение теории пределов.

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

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2].

РАЗДЕЛ 4. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ

Тема 6. Производные и дифференциалы

Практическое занятие. Понятия производной функции одной переменной и нескольких переменных. Правила дифференцирования. Производные и дифференциалы высших порядков. Использование методов дифференциального исчисления для описания, анализа и теоретического исследования, обработки результатов, а также в процессе решения типовых задач в области техносферной безопасности.

Самостоятельная работа. Нахождение производных обратных функций одной переменной. Нахождение производных функций одной переменной, заданных параметрически. Исследование функций методами дифференциального исчисления и построение графиков функций. Нахождение экстремумов функций двух переменных.

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2].

РАЗДЕЛ 5. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ

Тема 7. Основные понятия интегрального исчисления

Практическое занятие. Первообразная и неопределенный интеграл: основные понятия и свойства. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Методы вычисления определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница. Использование методов интегрального исчисления для описания экспериментального исследования, обработки результатов, а также в процессе решения типовых задач в связанной с обеспечением безопасности человека.

Самостоятельная работа.

Приложение определенного интеграла к решению практико-ориентированных задач. Вычисление несобственных интегралов.

Рекомендуемая литература:

основная [1-2];

дополнительная [1-2].

РАЗДЕЛ 6. РЯДЫ**Тема 8. Числовые и функциональные ряды**

Самостоятельная работа. Числовые ряды: основные понятия и признаки сходимости. Функциональные ряды: основные понятия и нахождение области сходимости. Применение степенных рядов в типовых задачах профессиональной сферы, связанной с защитой окружающей среды. Применение теории рядов. Разработка таблицы «Разложение элементарных функций в ряд Тейлора».

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

РАЗДЕЛ 7. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**Тема 9. Дифференциальные уравнения (ДУ) и их системы**

Практическое занятие. Дифференциальные уравнения. Задача Коши. Основные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Использование дифференциальных уравнений для решения типовых задач техносферной безопасности. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений 1-го порядка.

Самостоятельная работа. Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка. Решение систем дифференциальных уравнений. Приложение систем дифференциальных уравнений к решению практико-ориентированных задач.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

РАЗДЕЛ 8. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**Тема 10. Комбинаторика**

Практическое занятие. Основные понятия комбинаторики. Приемы решения комбинаторных задач. Применение разделов комбинаторики к решению практико-ориентированных задач в области техносферной безопасности.

Самостоятельная работа. Основные комбинации. Решение комбинаторных задач.

Рекомендуемая литература:

основная [2];
дополнительная [2].

Тема 11. Случайные события

Лекция. Основные понятия теории вероятностей. Операции над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса. Использование математического аппарата теории вероятностей для описания, анализа, теоретического, статистического и экспериментального исследования для решения типовых задач, связанных с защитой окружающей среды.

Самостоятельная работа. Приложение теории вероятностей случайных событий в практико-ориентированных задачах. Схема Бернулли.

Рекомендуемая литература:

основная [2];
дополнительная [2].

Тема 12. Случайные величины

Практическое занятие. Понятие случайной величины. Закон распределения. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Применение методов теории случайных величин к для описания, анализа, теоретического, статистического и экспериментального исследования для решения практических задач, связанных с защитой окружающей среды и техносферной безопасности.

Самостоятельная работа. Дискретные случайные величины и их распределение. Непрерывные случайные величины. Понятие нормального распределения. Кривая Гаусса. Влияние параметров распределения на вид кривой Гаусса. Закон Пуассона.

Рекомендуемая литература:

основная [2];
дополнительная [2].

РАЗДЕЛ 9. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Тема 13. Основы математической статистики

Лекция. Понятия и методы математической статистики. Вероятностные аналоги статистических понятий. Использование аппарата математической статистики для описания, анализа, теоретического, статистического и экспериментального исследования, обработки результатов в области

техносферной безопасности и при моделировании процессов и систем в профессиональной деятельности.

Практическое занятие. Ряды распределения. Вычисление точечных и интервальных оценок.

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

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

Тема 14. Корреляционно-регрессионный анализ

Самостоятельная работа. Понятие статистической и корреляционной связи. Линейный коэффициент корреляции. Регрессионные модели. Применение математического аппарата корреляционно-регрессионного анализа для анализа, теоретического, статистического и экспериментального исследования, обработки результатов в области техносферной безопасности и при моделировании процессов и систем в профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

Тема 15. Основы теории статистических решений

Практические занятия. Основные понятия теории проверки статистических гипотез. Основные этапы проверки гипотезы. Использование математического аппарата теории статистических решений для описания, анализа, теоретического, статистического и экспериментального исследования, обработки результатов в области техносферной безопасности и при моделировании процессов и систем в профессиональной деятельности при решении типовых задач, связанных с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

Самостоятельная работа. Статистическая проверка параметрических гипотез. Проверка гипотезы о законе распределения. Приложение теории статистических решений в практико-ориентированных задачах.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

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;

Целями лекции являются:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентируя внимание на наиболее сложных вопросах;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать 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.

Консультации проводятся перед экзаменом с целью обобщения пройденного материала и разъяснения наиболее трудных вопросов, возникающих у обучающихся при изучении дисциплины.

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 практическим занятиям и экзаменам.

Самостоятельная работа обучающихся проводится в часы самостоятельной подготовки.

6. Оценочные средства по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме тестирования.

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

Типовые задания для итоговой контрольной работы 1 семестр, очная форма обучения

1. Решить систему по формулам Крамера

$$\begin{cases} 5x_1 + 4x_3 = 1, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 0, \\ x_1 + x_2 + x_3 = -1. \end{cases}$$

2. Даны координаты вершин пирамиды $A_1A_2A_3A_4$:

$$A_1(2, -3, 2) \quad A_2(4, 5, 1) \quad A_3(-2, 2, 3) \quad A_4(0, 1, 10)$$

Найти площадь грани $A_1A_2A_3$.

3. Привести к каноническому виду и построить кривую:

$$x^2 + 4y^2 + 4x - 16y - 8 = 0.$$

4. Найти предел:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 4x - 21}{2x^2 - 7x + 3}$$

5. Найти производные функций:

а) $y = \ln \cos \frac{2x+3}{2x+1}$

б) $y = \sin x \cdot \ln \operatorname{ctg} x$

Типовые задания для итоговой контрольной работы 2 семестр, очная форма обучения

1. Вычислить интеграл:

$$\int_{-2}^1 \frac{x dx}{\sqrt{x+3}},$$

2. Показать, что $z''_{xy} = z''_{yx}$, где

$$z = 3 \arctg(x^2 / y).$$

3. Решить дифференциальное уравнение:

$$(1 + e^x)yy' = e^x.$$

4. Исследовать сходимость рядов, заданных общими членами a_n :

а) $\frac{3n+2}{4-2n}$, б) $\frac{3n+1}{\sqrt{n \cdot 3^n}}$.

5. Для сигнализации о том, что режим работы автоматической линии отклоняется от нормального, используются индикаторы двух типов. Вероятности того, что индикатор принадлежит к одному из двух типов, соответственно равны 0,4 и 0,6. При нарушении работы линии вероятность срабатывания индикатора первого типа равна 0,9, для второго равна 0,7.

Найти:

- а) вероятность того, что наугад выбранный индикатор сработает при нарушении нормальной работы линии.
- б) Индикатор сработал. К какому типу он вероятнее всего принадлежит?

6.1.2. Промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен

1 семестр, очная форма обучения

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, очная форма обучения

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.
12. Задача Коши.
13. Основные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
14. Общее решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
15. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка.

16. Методы решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка.
17. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков.
18. Теоретические основы решения систем дифференциальных уравнений.
19. Методы решения систем дифференциальных уравнений.
20. Основные понятия комбинаторики. Размещения, перестановки и сочетания.
21. Приемы решения комбинаторных задач.
22. Основные понятия теории вероятностей.
23. Понятие и классификация случайных событий.
24. Подходы к определению вероятности случайного события.
25. Классическое определение вероятности случайного события. Свойства вероятности.
26. Операции над событиями.
27. Теорема сложения вероятностей.
28. Теорема умножения вероятностей.
29. Формула полной вероятности.
30. Вероятности гипотез. Формулы Байеса.
31. Схема и формула Бернулли.
32. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
33. Понятие случайной величины. Виды случайных величин.
34. Понятие закона распределения случайной величины и способы его задания.
35. Функция и плотность распределения вероятностей.
36. Дискретные случайные величины и законы их распределения.
37. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
38. Непрерывные случайные величины и законы их распределения.
39. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
40. Биномиальное распределение.
41. Равномерное распределение.
42. Нормальное распределение.
43. Основные понятия математической статистики.
44. Ряды распределения.
45. Статистические оценки параметров распределения. Виды оценок.
46. Точечные оценки числовых характеристик распределения.
47. Интервальные оценки и доверительные интервалы.
48. Виды зависимостей между признаками. Понятие о статистической и корреляционной связи.
49. Корреляционный анализ выборочных данных. Коэффициент корреляции и его свойства.
50. Основные понятия регрессионного анализа. Парная линейная регрессия.
51. Основные понятия теории проверки статистических гипотез.
52. Статистические гипотезы. Виды гипотез и этапы их проверки.
53. Проверка гипотез о числовых значениях параметров распределения.
54. Статистические критерии согласия.

Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен для заочной формы обучения

1. Понятие матрицы. Виды матриц. Линейные операции над матрицами.
2. Произведение матриц. Операция транспонирования. Элементарные преобразования строк (столбцов) матрицы.
3. Понятие определителя. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей.
4. Понятие системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений с помощью формул Крамера.
5. Решение систем линейных уравнений Методом Гаусса.
6. Векторы: основные понятия и виды. Линейные операции над векторами.
7. Скалярное произведение векторов и его свойства.
8. Векторное произведение векторов и его свойства.
9. Смешанное произведение векторов и его свойства.
10. Основные виды уравнений прямой на плоскости.
11. Взаимное расположение прямых на плоскости.
12. Плоскость. Основные типы уравнений плоскости.
13. Взаимное расположение плоскостей.
14. Прямая в пространстве. Каноническое уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой в пространстве.
15. Взаимное расположение прямой и плоскости.
16. Классификация кривых второго порядка.
17. Уравнение и параметры эллипса.
18. Уравнение и параметры гиперболы.
19. Уравнение и параметры параболы.
20. Комплексные числа. Формы представления комплексного числа.
21. Операции над комплексными числами.
22. Понятие функции одной переменной. Графики функций.
23. Понятие функции нескольких переменных.
24. Определение предела функции. Непрерывность функции.
25. Асимптоты функции одной переменной.
26. Определение производной. Геометрический и физический смысл производной.
27. Производная функции одной переменной. Правила дифференцирования. Производная сложной функции.
28. Правило Лопиталя.
29. Исследование функций и построение графиков.
30. Понятие дифференциала функции одной переменной.
31. Производные высших порядков.
32. Частные производные функции нескольких переменных.
33. Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица неопределенных интегралов.
34. Вычисление неопределенного интеграла методом замены переменной.
35. Вычисление неопределенного интеграла методом интегрирования по частям.

36. Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
37. Основные понятия теории рядов. Виды рядов.
38. Числовые ряды. Признаки сходимости.
39. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши.
40. Основные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
41. Основные понятия комбинаторики. Размещения, перестановки и сочетания.
42. Основные понятия теории вероятностей. Понятие и классификация случайных событий.
43. Классическое определение вероятности случайного события. Свойства вероятности.
44. Операции над событиями. Теорема сложения и умножения вероятностей.
45. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
46. Схема и формула Бернулли.
47. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
48. Понятие случайной величины. Понятие закона распределения случайной величины
49. Дискретные случайные величины и законы их распределения.
50. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
51. Непрерывные случайные величины и законы их распределения.
52. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
53. Нормальное распределение.
54. Основные понятия математической статистики. Ряды распределения.
55. Статистические оценки параметров распределения. Виды оценок.
56. Точечные оценки числовых характеристик распределения.
57. Интервальные оценки и доверительные интегралы.
58. Корреляционный анализ выборочных данных. Коэффициент корреляции и его свойства.
59. Основные понятия регрессионного анализа. Парная линейная регрессия.
60. Основные понятия теории проверки статистических гипотез. Статистические гипотезы. Виды гипотез.

6.2 Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена

Достиженные результаты освоения дисциплины	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом.	– не раскрыто основное содержание учебного материала; – обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.	<i>Оценка</i> «Неудовлетворительно»
Обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций.	– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; – усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, формулировках законов, исправленные после нескольких наводящих вопросов.	<i>Оценка</i> «Удовлетворительно»
Обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; дает полные ответы на теоретические вопросы билета	- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят	<i>Оценка</i> «Хорошо»

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала.	аргументированный и доказательный характер; – в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.	
Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы; последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала.	– полно раскрыто содержание материала; – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; – продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; – точно используется терминология; – показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение ранее изученных	<i>Оценка «Отлично»</i>

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
	сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; – ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; – продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; – продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; – допущены одна – две неточности.	

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. Astra Linux Common Edition релиз Орел – Операционная система общего назначения "Astra Linux Common Edition"; ПО- 25В-603;
2. МойОфис Образование – Полный комплект редакторов текстовых документов и электронных таблиц, а также инструментарий для работы с графическими презентациями; ПО-41В-124.

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Информационная справочная система — Сервер органов государственной власти Российской Федерации <http://россия.рф/> (свободный доступ); профессиональные базы данных — Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru/> (свободный доступ); федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> (свободный доступ); система официального опубликования правовых актов в электронном виде <http://publication.pravo.gov.ru/>

(свободный доступ); федеральный портал «Совершенствование государственного управления» <https://ar.gov.ru> (свободный доступ); электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ); электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).

7.3. Литература

Основная

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>

Дополнительная

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. Сборник задач по высшей математике [Текст]: учебное пособие. Ч. II / Е.С. Калинина [и др.]; ред. Э. Н. Чижилов, 2016. - 108 с. *Режим доступа:* <http://elib.igps.ru/?76&type=card&cid=ALSFR-44a098f7-614c-4606-a7c8-0a1504766f37&remote=false>

7.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются:

– учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий и промежуточной аттестации, оснащенные компьютером, мультимедийным проектором, экраном, интерактивной доской, а также наборами демонстрационного оборудования, плакатами, таблицами.

– учебные аудитории для проведения лабораторных работ оснащены компьютерной техникой, мультимедийный проектором, экраном, интерактивной доской, а также наборами демонстрационного оборудования, плакатами, таблицами.

– помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Автор: к.ф-м.н., доцент Беспалова Т.В.