

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунов Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 17.06.2024 10:19:27

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1545539d51ed7bbf0e9cc7

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский университет
Государственной противопожарной службы МЧС России»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника
университета по учебной работе
полковник внутренней службы

А.А. Горбунов

«27» мая 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИКА**

**Направление подготовки
27.03.03 Системный анализ и управление**

Уровень бакалавриата

Санкт-Петербург

1. Цель и задачи дисциплины «Математика»

Целью освоения дисциплины является овладение методами математического познания и методологией работы с математическими объектами в контексте их применения для решения профессионально-ориентированных задач.

В процессе освоения дисциплины «Математика» обучающийся формирует и демонстрирует нормативно заданные компетенции.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Математика»

Компетенции	Содержание
ОК-5	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-1	готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук
ОПК-3	способностью представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ПК-1	способностью принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности

Задачи дисциплины «Математика»:

- изучение основных понятий, методов и теорем фундаментальных разделов математики, формирование и развитие способности к самоорганизации и самообразованию;
- овладение навыками алгоритмизации, применения методов математики в процессе выработки научно-обоснованных решений, при постановке и выполнении экспериментов по проверке их корректности и эффективности;
- формирование математического мышления, представления о современной научной картине мира на основе знаний основных положений, законов и методов математики.

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

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Математика»	Планируемые результаты освоения образовательной программы
В результате освоения дисциплины «Математика» обучающийся должен продемонстрировать способность и готовность	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен владеть компетенциями
к рефлексии собственных результатов профессиональной деятельности;	ОК-5
к самостоятельному овладению образцами профессиональной деятельности	
к принятию грамотных решений научно-технических задач на основе методов системного анализа и теории управления;	ОПК-1
осуществить постановку экспериментов в исследовательской деятельности;	
к научной оценке корректности и эффективности результатов исследований	
к освоению в сфере профессиональной деятельности основных положений, законов и методов естественных наук и математики;	ОПК-3
к самостоятельному выявлению фундаментальной сущности технических проблем;	
к интегративному видению и осмыслению целостности современной научной картины мира	
в области научно-исследовательской деятельности	
принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	ПК-1

3. Место дисциплины «Математика» в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Математика» относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление (уровень бакалавриата).

4. Структура и содержание дисциплины «Математика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16 зачетных единиц, 576 часов.

4.1 Объем дисциплины «Математика» и виды контактной работы

Вид работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины в часах	576	72	180	144	180
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	16	2	5	4	5
Контактная работа (в виде аудиторной работы)	256	54	56	72	74
Лекции	76	20	16	20	20
Практические занятия	174	34	36	52	52
Лабораторные работы	2		2		
Консультации	4		2		2
Самостоятельная работа	248	18	88	72	70
Форма контроля – зачет				+	
Форма контроля – экзамен	72		36		36

4.2. Разделы и темы дисциплины «Математика» и виды занятий

№ п/п	Наименования разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Консультации	Самостоятельная работа	Контроль	Примечание
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раздел 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии									
1.	Тема 1. Матрицы и определители, их приложения	18	6	8			4		
2.	Тема 2. Векторная алгебра	10	2	4			4		
3.	Тема 3. Элементы аналитической геометрии	18	4	10			4		
Раздел 2. Дискретная математика									
4.	Тема 4. Элементы дискретной математики	6	2	2			2		

Раздел 3. Введение в математический анализ									
5.	Тема 5. Элементы теории функций	4	2				2		
6.	Тема 6. Вычисление пределов. Непрерывность функции	16	4	10			2		
Итого за 1 семестр		72	20	34			18		
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной									
7.	Тема 7. Производная и дифференциал	18	2	6			10		
8.	Тема 8. Исследование функций с помощью производных	20	4	6	2		8		
9.	Тема 9. Формула Тейлора	14	2	2			10		
Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной									
10.	Тема 10. Неопределенный интеграл, техника интегрирования	20	2	6			12		
11.	Тема 11. Определенный интеграл	16	2	6			8		
12.	Тема 12. Приложения определенного интеграла	16	2	4			10		
13.	Тема 13. Несобственные интегралы	16		4			12		
Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных									
14.	Тема 14. Функции нескольких переменных, их производные и дифференциалы	12		2			10		
15.	Тема 15. Экстремумы функций нескольких переменных	10	2				8		
Консультация		2					2		
Экзамен		36						36	
Итого за 2 семестр		180	16	36	2	2	88	36	
Раздел 7. Кратные интегралы									
16.	Тема 16. Кратные интегралы и их приложения	20	4	8			8		
Раздел 8. Теория функций комплексного переменного									
17.	Тема 17. Элементы теории функций комплексного переменного	28	4	8			16		
Раздел 9. Ряды									
18.	Тема 18. Числовые ряды	26	6	8			12		
19.	Тема 19. Функциональные ряды	22	2	8			12		
Раздел 10. Дифференциальные уравнения									
20.	Тема 20. Дифференциальные уравнения первого порядка	24	2	6			16		
21.	Тема 21. Дифференциальные уравнения высших порядков	24	2	14			8		
Зачет								+	
Итого за 3 семестр		144	20	52			72		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раздел 11. Статистический анализ случайных процессов									
22.	Тема 22. Основные понятия теории случайных процессов	18	2	4			12		
23.	Тема 23. Преобразование случайных процессов	18	2	4			12		
24.	Тема 24. Стационарные случайные процессы	36	4	14			18		
25.	Тема 25. Марковские процессы	34	6	16			12		
26.	Тема 26. Основы теории массового обслуживания	36	6	14			16		
Консультация		2					2		
Экзамен		36						36	
Итого за 4 семестр		180	20	52			2	70	36
Итого по дисциплине		576	76	174	2	4	248	72	

4.3. Содержание дисциплины «Математика»

Раздел 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии

Тема 1. Матрицы и определители, их приложения

Лекции. Понятие системы линейных уравнений. Матрица. Виды матриц. Операции над матрицами. Понятие определителя. Свойства определителей. Решение систем линейных уравнений с помощью формул Крамера. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Обратная матрица.

Практические занятия. Действия с матрицами. Вычисление определителей. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера. Матричный способ решения систем линейных уравнений.

Самостоятельная работа. Основные приемы вычисления определителей высших порядков.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Тема 2. Векторная алгебра

Лекция. Векторы, линейные операции над ними. Произведения векторов.

Практическое занятие. Элементы векторной алгебры.

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

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Тема 3. Элементы аналитической геометрии

Лекции. Уравнения прямой на плоскости. Различные виды уравнений плоскости. Уравнения прямой в пространстве. Уравнение и параметры эллипса. Уравнение и параметры гиперболы. Уравнение и параметры параболы. Поверхности второго порядка.

Практические занятия. Различные виды уравнений прямой и плоскости. Прямая в пространстве. Уравнения и свойства кривых второго порядка. Поверхности второго порядка. Решение задач по разделу «Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии».

Самостоятельная работа. Взаимное расположение плоскостей. Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Раздел 2. Дискретная математика

Тема 4. Элементы дискретной математики

Лекция. Основные понятия теории множеств. Отображения множеств. Основные понятия математической логики.

Практическое занятие. Решение задач по теме «Элементы дискретной математики».

Самостоятельная работа. Теория множеств и отношений.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Раздел 3. Введение в математический анализ

Тема 5. Элементы теории функций

Лекция. Понятие функции. Способы задания функции. Функция натурального аргумента. Предел функции натурального аргумента.

Самостоятельная работа. Основные элементарные функции и их графики.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Тема 6. Вычисление пределов. Непрерывность функции

Лекции. Определение предела функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах. Понятие односторонних пределов. Определение непрерывности функции. Типы разрывов функции.

Практические занятия. Вычисление предела функции натурального аргумента. Вычисление пределов функций. Исследование функции на непрерывность.

Самостоятельная работа. Эквивалентные бесконечно малые. Основные теоремы. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Тема 7. Производная и дифференциал

Лекция. Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования. Производная сложной функции.

Практические занятия. Вычисление производных. Производные и дифференциалы высших порядков.

Самостоятельная работа. Производная обратной функции. Нахождение производных функций, заданных параметрически. Формула Лейбница.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Тема 8. Исследование функций с помощью производных

Лекции. Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях. Правила Лопиталю. Раскрытие неопределенностей. Условия постоянства и монотонности функции. Понятие экстремума. Критерии экстремума. Исследование функций на выпуклость и вогнутость.

Практические занятия. Раскрытие неопределенностей с помощью правил Лопиталю. Исследование функций на экстремум и выпуклость. Исследование функций и построение графиков.

Лабораторная работа. Исследование функций и построение графиков.

Самостоятельная работа. Исследование функций и построение графиков.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Тема 9. Формула Тейлора

Лекция. Формула Тейлора для произвольной функции. Разложение функций по формулам Тейлора и Маклорена.

Практическое занятие. Решение задач по разделу «Дифференциальное исчисление функции одной переменной».

Самостоятельная работа. Формула Тейлора для произвольной функции. Разложение функций по формулам Тейлора и Маклорена. Применение формулы Тейлора для приближенных вычислений.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной

Тема 10. Неопределенный интеграл, техника интегрирования

Лекция. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов. Интегрирование заменой переменной.

Практические занятия. Вычисление неопределенных интегралов. Основные приемы интегрирования.

Самостоятельная работа. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Понятие о «неберущихся» интегралах.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Тема 11. Определенный интеграл

Лекция. Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл и условия существования определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

Практические занятия. Вычисление определенных интегралов. Основные методы вычисления определенных интегралов.

Самостоятельная работа. Приближенное вычисление определенного интеграла.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Тема 12. Приложения определенного интеграла

Лекция. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление объема тела вращения. Вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление площади поверхности тела вращения.

Практическое занятие. Приложения определенного интеграла.

Самостоятельная работа. Приложения определенного интеграла к решению физических задач. Вычисление площади криволинейного сектора. Вычисление длины дуги в полярных координатах.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Тема 13. Несобственные интегралы

Практические занятия. Вычисление несобственных интегралов. Решение задач по разделу «Интегральное исчисление функции одной переменной».

Самостоятельная работа. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Исследование несобственных интегралов на сходимость.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Тема 14. Функции нескольких переменных, их производные и дифференциалы

Практическое занятие. Дифференцирование функций нескольких переменных.

Самостоятельная работа. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование неявной функции. Дифференциалы первого порядка. Дифференциалы высших порядков.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Тема 15. Экстремумы функций нескольких переменных

Лекция. Понятие экстремума функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.

Самостоятельная работа. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Раздел 7. Кратные интегралы

Тема 16. Кратные интегралы и их приложения

Лекция. Определение и свойства двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. Определение и свойства тройного интеграла. Сведение тройного интеграла к повторному. Замена переменных в тройном интеграле.

Практические занятия. Вычисление двойного интеграла. Вычисление тройного интеграла.

Самостоятельная работа. Двойной интеграл в полярной системе координат. Приложения кратных интегралов. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Раздел 8. Теория функций комплексного переменного

Тема 17. Элементы теории функций комплексного переменного

Лекции. Понятие комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Основные действия над комплексными числами. Понятие функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Дифференцирование функции комплексного переменного.

Практические занятия. Действия над комплексными числами. Решение алгебраических уравнений. Функции комплексного переменного.

Самостоятельная работа. Формулы Эйлера и Муавра. Дифференцирование функции комплексного переменного. Интегрирование функции комплексного переменного.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

Раздел 9. Ряды

Тема 18. Числовые ряды

Лекции. Основные понятия. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Признаки сравнения рядов. Признак Даламбера. Радикальный признак Коши. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимости знакопеременного ряда.

Практические занятия. Знакоположительные ряды. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Исследование сходимости числовых рядов.

Самостоятельная работа. Абсолютная и условная сходимости знакопеременного ряда. Интегральный признак Коши.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

Тема 19. Функциональные ряды

Лекция. Понятие функционального ряда. Сходимость степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды.

Практические занятия. Степенные ряды. Решение задач по теме «Функциональные ряды». Исследование сходимости числовых и функциональных рядов.

Самостоятельная работа. Разложение функций в ряды для приближенных вычислений. Приближенное вычисление определенных интегралов.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

Раздел 10. Дифференциальные уравнения

Тема 20. Дифференциальные уравнения первого порядка

Лекция. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши, теорема существования и единственности.

Практические занятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Решение дифференциальных уравнений первого порядка.

Самостоятельная работа. Решение задач с помощью дифференциальных уравнений первого порядка. Решение дифференциальных уравнений Бернулли. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

Тема 21. Дифференциальные уравнения высших порядков

Лекция. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка.

Практические занятия. Уравнения, допускающие понижение порядка. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка. Решение задач по разделу «Дифференциальные уравнения».

Самостоятельная работа. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

Раздел 11. Статистический анализ случайных процессов

Тема 22. Основные понятия теории случайных процессов

Лекция. Основные понятия и определения. Одномерный и многомерный законы распределения, их свойства. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства.

Практическое занятие. Характеристики случайных процессов. Случайные процессы, их законы распределения и характеристики.

Самостоятельная работа. Решение задач на определение характеристик случайных процессов. Решение задач на определение законов распределения случайных процессов.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [3].

Тема 23. Преобразование случайных процессов

Лекция. Определение характеристик преобразованных случайных процессов. Сходимость случайных процессов в среднеквадратичном смысле. Операторы интегрирования и дифференцирования.

Практическое занятие. Определение характеристик преобразованных случайных процессов.

Самостоятельная работа. Решение задач на интегрирование и дифференцирование случайных процессов. Решение задач на определение характеристик преобразованных случайных процессов.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [3].

Тема 24. Стационарные случайные процессы

Лекции. Стационарные случайные процессы, их характеристики. Спектральное разложение стационарного случайного процесса. Спектральная плотность и ее свойства. Эргодическое свойство стационарных случайных процессов. Определение характеристик стационарных случайных процессов по данным измерений. Примеры стационарных случайных процессов – «квазибелый» шум и «белый» шум.

Практические занятия. Стационарные случайные процессы. Преобразование характеристик стационарного случайного процесса при его прохождении через стационарную линейную систему. Преобразование стационарного случайного процесса линейной системой. Решение задач на определение характеристик стационарных случайных процессов. Определение законов распределения и характеристик случайных процессов.

Самостоятельная работа. Характеристики стационарных случайных процессов. Решение задач на определение характеристик стационарных случайных процессов. Характеристики случайных процессов.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [3].

Тема 25. Марковские процессы

Лекции. Марковские случайные процессы, определение и классификация. Цепи Маркова с дискретным временем, основные понятия и определения. Классификация состояний. Цепи Маркова с непрерывным временем. Система дифференциальных уравнений Колмогорова. Финальные вероятности. Процесс

«гибели и размножения». Потоки случайных событий, их свойства. Законы распределения числа событий простейшего потока.

Практические занятия. Вероятности состояний системы. Эргодическое свойство цепей Маркова. Вычисление вероятностей состояний дискретной Марковской цепи. Методы решения поглощающих Марковских моделей. Цепи Маркова с непрерывным временем. Вычисление вероятностей состояний Марковских случайных процессов.

Самостоятельная работа. Дискретные Марковские цепи. Цепи Маркова с непрерывным временем. Решение задач на определение вероятностей Марковских случайных процессов.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [3].

Тема 26. Основы теории массового обслуживания

Лекции. Классификация систем массового обслуживания (СМО). Основные понятия теории массового обслуживания. Показатели эффективности работы систем массового обслуживания. Одноканальная СМО с отказами. Многоканальная СМО с отказами. Одноканальная СМО с ожиданием при ограничении длины очереди. Одноканальная СМО с ожиданием при длине очереди $m \rightarrow \infty$. Многоканальная СМО с ожиданием.

Практические занятия. Основные схемы в задачах массового обслуживания. Анализ функционирования системы массового обслуживания с отказами. Анализ функционирования системы массового обслуживания с ожиданием. Моделирование некоторых прикладных задач оперативной деятельности МЧС с применением ТМО.

Самостоятельная работа. Показатели эффективности работы систем массового обслуживания. Анализ функционирования системы массового обслуживания с отказами. Показатели эффективности работы систем массового обслуживания с отказами и ожиданием. Решение задач на определение параметров СМО.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [3].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины «Математика»

При реализации программы дисциплины используются лекционные, практические и лабораторные занятия.

Общими целями занятий являются:

– обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;

Целями лекции являются:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентируя внимание на наиболее сложных вопросах темы курса;
- 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.

Целями практического занятия:

- углубить и закрепить знания, полученные на лекции;
- формирование навыков использования знаний для решения практических задач;
- выполнение заданий по проверке полученных знаний и умений.

Целями лабораторной работы:

- обобщение, систематизации и углубления теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания в практической деятельности;
- получение практических навыков исследования путем постановки, проведения, обработки и представления результатов эксперимента на основе практического использования различных методов (наблюдения, сравнения и др.);
- развитие аналитических, проектировочных, конструктивных умений;
- выработка самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.

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 занятиям.

6. Оценочные средства для проведения промежуточных аттестаций обучающихся по дисциплине «Математика»

Оценочные средства дисциплины «Математика» включает в себя следующие разделы:

1. Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины.
2. Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся.

6.1. Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины

Примерный перечень вопросов для экзамена

1. Определение производной функции одной переменной, ее геометрический смысл.
2. Определение производной функции одной переменной, ее физический смысл.
3. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной функции.
4. Производные высших порядков для функции одной переменной, механический смысл производной второго порядка.
5. Определение дифференциала функции одной переменной и его геометрический смысл.
6. Определение дифференциалов высших порядков от функции одной переменной.
7. Теоремы о дифференцируемых функциях.
8. Правила Лопиталья, примеры их применения для раскрытия неопределенностей.
9. Условия постоянства и монотонности функции одной переменной.
10. Понятие экстремума функции одной переменной, его критерии.
11. Исследование функций одной переменной на выпуклость и вогнутость.
12. Асимптоты графика функции.
13. Общий план исследования функции одной переменной и построения графиков.
14. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.
15. Формула Тейлора для произвольной функции.
16. Формулы Тейлора для основных элементарных функций.
17. Разложение функций по формуле Маклорена.
18. Первообразная и неопределенный интеграл.
19. Основные свойства неопределенного интеграла.
20. Вычисление неопределенного интеграла методом интегрирования по частям.
21. Вычисление неопределенного интеграла заменой переменных.
22. Понятие и условия существования определенного интеграла.
23. Геометрический смысл и свойства и определенного интеграла.

24. Формула Ньютона-Лейбница.
25. Вычисление определенного интеграла по частям и заменой переменных.
26. Вычисление с помощью определенного интеграла площадей плоских фигур.
27. Вычисление с помощью определенного интеграла длины дуги плоской кривой.
28. Вычисление с помощью определенного интеграла объема тела вращения.
29. Вычисление с помощью определенного интеграла площади поверхности тела вращения.
30. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
31. Несобственные интегралы от неограниченных функций.
32. Определение и способы задания функций нескольких переменных.
33. Частные производные первого порядка.
34. Частные производные высших порядков.
35. Понятие экстремума функции нескольких переменных.
36. Необходимые и достаточные условия экстремума функции двух переменных.
37. Схема исследования функций двух переменных на экстремум.
38. Наибольшее и наименьшее значения функции нескольких переменных в замкнутой области.
39. Понятие случайного процесса, реализация и сечение.
40. Одномерный и двумерный законы распределения случайного процесса, их свойства.
41. Математическое ожидание случайного процесса, его свойства.
42. Дисперсия случайного процесса, её свойства.
43. Корреляционная функция случайного процесса, её свойства.
44. Центрированный случайный процесс, его свойства.
45. Нормированный случайный процесс, его свойства.
46. Стационарный случайный процесс, его свойства.
47. Корреляционная функция стационарного случайного процесса, её свойства.
48. Определение характеристик эргодического стационарного случайного процесса.
49. Достаточное условие эргодичности стационарного случайного процесса, определение его характеристик.
50. Спектральная плотность случайного процесса, её свойства.
51. Связь между спектральной плотностью случайного процесса и функцией корреляции.
52. Узкополосные и широкополосные случайные процессы. Понятие «белого шума».
53. Характеристики случайных процессов.

54. Нормальные (гауссовы) случайные процессы и их основные свойства.
55. Преобразование случайных процессов линейными операторами. Определение характеристик преобразованных случайных процессов.
56. Преобразование характеристик при дифференцировании случайных процессов.
57. Преобразование характеристик при интегрировании случайных процессов.
58. Спектральное разложение стационарного случайного процесса. Спектральная плотность.
59. Эргодическое свойство стационарных случайных процессов.
60. Марковские случайные процессы – определение и классификация.
61. Цепи Маркова с дискретными состояниями и дискретным временем.
62. Матрица переходов и граф состояний цепи Маркова с дискретным временем. Привести пример.
63. Нахождение вероятностей состояний цепи Маркова с дискретным временем.
64. Нахождение финальных вероятностей цепи Маркова с дискретным временем. Эргодическое свойство цепей Маркова.
65. Вывод формул для определения вероятностей состояний после n шагов Марковского процесса.
66. Нахождение матрицы переходов после n шагов Марковского процесса с дискретным временем по дереву логических возможностей.
67. Решение поглощающих цепей Маркова с дискретным временем.
68. Цепи Маркова с непрерывным временем. Граф состояний, дифференциальная матрица, её свойства.
69. Система дифференциальных уравнений Колмогорова.
70. Нахождение вероятностей состояний для цепи Маркова с непрерывным временем.
71. Финальные вероятности для цепей Маркова с непрерывным временем – определение и вычисление.
72. Процесс «гибели и размножения», нахождение финальных вероятностей процесса.
73. Потоки случайных событий, их свойства.
74. Пуассоновский случайный поток (простейший поток), его свойства.
75. Закон распределения числа событий простейшего потока, происходящих на интервал времени $[0; t]$.
76. Закон распределения промежутка времени T между двумя последовательными событиями потока.
77. Системы массового обслуживания (СМО) с отказами.
78. Финальные вероятности СМО с отказами.
79. Критерии эффективности СМО.
80. Классификация СМО. СМО с очередью.
81. Оптимизация системы массового обслуживания с отказами.

82. Корреляционная функция, взаимная корреляционная функция.
83. Классификация систем массового обслуживания.
84. Нахождение матрицы перехода Марковского процесса после n шагов.
85. Одноканальная СМО и вычисление показателей эффективности.
86. Многоканальная СМО с отказами и вычисление показателей эффективности по формуле Эрланга.
87. Незамкнутая СМО с ожиданием с ограничением на длину очереди, формулы расчёта.
88. Незамкнутая СМО с ожиданием без ограничения на длину очереди, формулы расчёта.

Примерный перечень вопросов для зачета

1. Определение и свойства двойного интеграла.
2. Сведение двойного интеграла к повторному.
3. Замена переменных в двойном интеграле.
4. Определение и свойства тройного интеграла.
5. Сведение тройного интеграла к повторному.
6. Замена переменных в тройном интеграле.
7. Понятие комплексного числа.
8. Тригонометрическая форма комплексного числа.
9. Арифметические операции над комплексными числами.
10. Произведение и частное комплексных чисел в тригонометрической форме.
11. Формулы Эйлера и Муавра.
12. Извлечение корней из комплексных чисел.
13. Понятие о числовом ряде и его сумме.
14. Основные свойства сходящихся числовых рядов.
15. Необходимый признак сходимости. Гармонический ряд.
16. Признак Даламбера.
17. Радикальный признак Коши.
18. Предельный признак сравнения.
19. Знакопередающийся ряд. Признак Лейбница.
20. Знакопеременный ряд. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда.
21. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов.
22. Функциональный ряд. Область сходимости.
23. Степенной ряд. Теорема Абеля о сходимости степенного ряда.
24. Разложение функций в степенные ряды.
25. Основные понятия теории дифференциальных уравнений первого порядка.
26. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши, теорема существования и единственности.
27. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

28. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
29. Уравнения в полных дифференциалах.
30. Основные понятия теории дифференциальных уравнений высших порядков.
31. Дифференциальные уравнения высших порядков. Теорема существования и единственности задачи Коши.
32. Метод понижения порядка дифференциального уравнения $y'' = f(x)$.
33. Дифференциальное уравнение вида $y^{(n)} = f(x)$ и метод его решения.
34. Метод понижения порядка дифференциального уравнения $y'' = f(x; y')$.
35. Метод понижения порядка дифференциального уравнения $y'' = f(y; y')$.
36. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия.
37. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка.
38. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка.
39. Интегрирование линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
40. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Случай, когда характеристическое уравнение имеет два различных действительных корня.
41. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Случай, когда характеристическое уравнение имеет два равных действительных корня.
42. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Случай, когда характеристическое уравнение имеет комплексные корни.

6.2. Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся

Промежуточная аттестация: экзамен

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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. 	<p><i>Оценка «2»</i> неудовлетворительно</p>
<p>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 решения практических задач.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; – усвоены основные положения по рассматриваемому и дополнительным вопросам; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, формулировках теорем, исправленные после нескольких наводящих вопросов. 	<p><i>Оценка «3»</i> Удовлетворительно</p>
<p>Обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; дает полные ответы на теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала</p>	<ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; – в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие 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. 	<p><i>Оценка «4»</i> Хорошо</p>
<p>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</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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 примерами, схемами, рисунками, таблицами и т.п. 	<p><i>Оценка «5»</i> Отлично</p>

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
<p>ях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала</p>	<p>ретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</p> <ul style="list-style-type: none"> – продемонстрировано усвоение ранее изученных 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. 	

Промежуточная аттестация: зачет

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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>Не зачтено</i>
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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 теорем, исправленные после нескольких наводящих вопросов. 	<i>Зачтено</i>

7. Требования к условиям реализации. Ресурсное обеспечение дисциплины «Математика»

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

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. Чижиков, 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. Чижиков, 2016. - 108 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?76&type=card&cid=ALSFR-44a098f7-614c-4606-a7c8-0a1504766f37&remote=false>

3. Вентцель, Елена Сергеевна. Теория вероятностей и ее инженерные приложения [Текст] : учебное пособие : [гриф Мин. обр.] / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров, 2003. - 464 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?39&type=card&cid=ALSFR-9ecf3c68-51db-47a0-9562-cb33526ff45d&remote=false>

Программное обеспечение, в том числе лицензионное:

1. Microsoft Windows Professional, Russian – Системное программное обеспечение. Операционная система. [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-ВЕ8-834

2. Microsoft Office Standard (Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher) – Пакет офисных приложений [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-D86-664

3. Adobe Acrobat Reader DC – Приложение для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF [Бесплатная]; ПО-F63-948

4. Google Chrome – Браузер [Открытая]; ПО-F2С-926.

Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации.
2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации.
3. справочная правовая система «КонсультантПлюс: Студент» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://student.consultant.ru/>, свободный доступ.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются:

- лекционные учебные аудитории, оснащённые компьютером, проектором и экраном;
- аудитории для проведения практических занятий и промежуточной аттестации;
- лаборатория вычислительной техники;
- аудитории для самостоятельной работы, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

Авторы: канд. техн. наук, доцент Медведева О.М., канд. техн. наук, доцент Каменецкая Н.В.