

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет информационных технологий

Кафедра «Высшая математика»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета экономики и
управления

 М. Ю. Еремина

«___» _____ 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математический анализ»

Направление подготовки 38.03.01 «Экономика»
(уровень бакалавриата)

профиль:

«Экономика предприятий и организаций»

Петропавловск-Камчатский
2020

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО для направления 38.03.01 «Экономика» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»

Составители рабочей программы:

доцент кафедры ВМ.



Э.Н. Батуев

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Высшей математики»
Протокол № 8 от 17.04.2020 года.

Заведущий кафедрой:

« 17 » 04 2020 г.  Р.И. Паровик

1 Цели и задачи учебной дисциплины

Целью дисциплины является формирование у будущих специалистов знаний и умения применять математический аппарат и математические методы при анализе и решении экономических задач, освоение методов математического моделирования.

Основная задача курса «Математический анализ» заключается в развитии у студентов современных форм математического мышления и умения ставить, исследовать и решать сложные задачи программирования, возникающие на практике.

2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 – способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-2	способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.	Знать: основные методы современного математического анализа и их возможности для решения сложных задач.	З(ОПК-1)1
		Уметь: выполнять основные математические расчеты, составлять и решать адекватные математические модели реальных процессов, адаптировать решения для вычислительной техники.	У(ОПК-1)1
		Владеть: основными фактами, понятиями, определениями и теоремами изучаемых разделов, алгоритмами решения типовых задач математического анализа.	В(ОПК-1)1

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

В системе вузовской подготовки изучение дисциплины «Математический анализ» основано на курсе математики средней школы, также используются знания, умения и навыки, приобретенные при изучении дисциплины «Линейная алгебра».

Теоретические знания и практические навыки, сформированные у студентов в процессе изучения дисциплины «Математический анализ», являются базовыми при изучении дисциплин: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Эконометрика».

4 Содержание дисциплины

4.1 Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. "Введение в математический анализ."	11	5	2		3	6	Опрос, решение задач	
Тема 2. "Последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Пределы числовых последовательностей."	11	5	2		3	6	Опрос, решение задач	
Тема 3. "Пределы функции. Непрерывность функции."	11	5	2		3	6	Опрос, решение задач	
Тема 4. "Пределы функции. Непрерывность функции."	11	5	2		3	6	Опрос, решение задач	
Тема 5. "Производная и ее свойства. Геометрический и физический смысл производной."	11	5	2		3	6	Опрос, решение задач	
Тема 6. "Дифференциал и его свойства. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Основные теоремы о дифференцируемых функциях."	11	5	2		3	6	Опрос, решение задач	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 7. "Производные второго и более высоких порядков. Дифференциалы высших порядков"	11	5	2		3	6	Опрос, решение задач	
Тема 8. "Применение производной к исследованию функций и построение графиков."	11	5	2		3	6	Опрос, решение задач	
Тема 9. "Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов."	11	5	2		3	6	Опрос, решение задач	
Тема 10. "Основные приемы интегрирования. Интегрирование рациональных дробей."	11	5	2		3	6	Опрос, решение задач	
Тема 11. "Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений."	11	5	2		3	6	Опрос, решение задач	
Тема 12. "Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница."	11	5	3		2	6	Опрос, решение задач	
Тема 13. "Применение определенных интегралов. Несобственные интегралы."	11	5	3		2	6	Опрос, решение задач	
Тема 14. "Понятие функции нескольких переменных. Производные функции нескольких переменных. Исследование на экстремум функции нескольких переменных. Матрица Гесса. Наибольшее и наименьшее значение функции."	11	5	3		2	6	Опрос, решение задач	
Тема 15. "Кратные интегралы. Приложение кратных интегралов. Криволинейные интегралы. Поверхностные интегралы. Элементы теории поля."	11	5	3		2	6	Опрос, решение задач	
Тема 16. "Понятие дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения, приводимые к однородным. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель."	11	5	3		2	6	Опрос, решение задач	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 17. "Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Уравнения Клеро и Лагранжа. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка однородные. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка неоднородные. Решение систем дифференциальных уравнений."	11	5	3		2	6	Опрос, решение задач	
Тема 18. "Числовые ряды. Сходимость. Знакопеременные ряды. Функциональные ряды."	12	6	3		3	6	Опрос, решение задач	
Тема 19. "Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Маклорена и Тейлора. Ряды Фурье. "Дифференцируемость и интегрируемость ФКП."	12	6	3		3	6	Опрос, решение задач	
Тема 20. "Комплексные числа. Понятие функции комплексного переменного."	12	6	3		3	6	Опрос, решение задач	
Тема 21. "Итоговая лекция по курсу математического анализа."	16	6	3		3	10	Опрос, решение задач	
Экзамен								72
Всего	324	122	52		70	130		72

4.2 Тематический план дисциплины для заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. "Введение в математический анализ."	13	1	1			11	Опрос, решение задач	
Тема 2. "Последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Пределы числовых последовательностей."	13	1	1			12	Опрос, решение задач	
Тема 3. "Пределы функции. Непрерывность функции."	13	1	1			12	Опрос, решение задач	
Тема 4. "Пределы функции. Непрерывность функции."	13	1	1			12	Опрос, решение задач	
Тема 5. "Производная и ее свойства. Геометрический и физический смысл производной."	13	1	1			12	Опрос, решение задач	
Тема 6. "Дифференциал и его свойства. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Основные теоремы о дифференцируемых функциях."	13	1	1			12	Опрос, решение задач	
Тема 7. "Производные второго и более высоких порядков. Дифференциалы высших порядков"	13	1	1			12	Опрос, решение задач	
Тема 8. "Применение производной к исследованию функций и построение графиков."	14	2	1		1	12	Опрос, решение задач	
Тема 9. "Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов."	14	2	1		1	12	Опрос, решение задач	
Тема 10. "Основные приемы интегрирования. Интегрирование рациональных дробей."	14	2	1		1	12	Опрос, решение задач	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 11. "Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений."	14	2	1		1	12	Опрос, решение задач	
Тема 12. "Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница."	14	2	1		1	12	Опрос, решение задач	
Тема 13. "Применение определенных интегралов. Несобственные интегралы."	14	2	1		1	12	Опрос, решение задач	
Тема 14. "Понятие функции нескольких переменных. Производные функции нескольких переменных. Исследование на экстремум функции нескольких переменных. Матрица Гесса. Наибольшее и наименьшее значение функции."	14	2	1		1	12	Опрос, решение задач	
Тема 15. "Кратные интегралы. Приложение кратных интегралов. Криволинейные интегралы. Поверхностные интегралы. Элементы теории поля."	13	1			1	12	Опрос, решение задач	
Тема 16. "Понятие дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения, приводимые к однородным. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель."	13	1			1	12	Опрос, решение задач	
Тема 17. "Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Уравнения Клеро и Лагранжа. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка однородные. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка неоднородные. Решение систем дифференциальных уравнений."	13	1			1	12	Опрос, решение задач	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 18. "Числовые ряды. Сходимость. Знакопеременные ряды. Функциональные ряды."	13	1			1	12	Опрос, решение задач	
Тема 19. "Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Маклорена и Тейлора. Ряды Фурье. "Дифференцируемость и интегрируемость ФКП."	13	1			1	12	Опрос, решение задач	
Тема 20. "Комплексные числа. Понятие функции комплексного переменного."	13	1			1	12	Опрос, решение задач	
Тема 21. "Итоговая лекция по курсу математического анализа."	13	1			1	12	Опрос, решение задач	
Экзамен	9							9
Всего	288	28	14		14	251		9

4.3 Содержание дисциплины

Тема 1. "Введение в математический анализ."

Лекция

Роль математического анализа в науке и технике. Числовые множества. Комплексные числа, и действия над ними, различные формы. Понятие функции. Основные свойства. Основные элементарные функции. Преобразование графиков.

Основные понятия темы: числовые множества, комплексные числа

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№ 610-617 из [3], № 437-447 из [3];

№ 618-637 из [3], № 447-463 из [3].

Тема 2. "Последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Пределы числовых последовательностей."

Лекция

Понятие окрестности точки. Последовательности, способы их задания. Бесконечно малые величины и их свойства, сравнение бесконечно малых величин, связь между бесконечно малыми и бесконечно большими величинами. Свойства числовых последовательностей. Пределы числовых последовательностей. Вычисление.

Основные понятия темы: Пределы числовых последовательностей

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№ 705-722 из [3].

Тема 3. "Пределы функции. Непрерывность функции."

Лекция

Пределы функций, их свойства. Основные теоремы о пределах. Признаки существования предела. Предел функции в точке, на бесконечности. Вычисление.

Основные понятия темы: Признаки существования пределов

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№ 705-722 из [3].

№ 639-703 из [3].

Тема 4. "Пределы функции. Непрерывность функции."

Лекция

Замечательные пределы. Примеры вычисления пределов. Односторонние пределы. Классификация точек разрыва. Разрывы 1-го и 2-го рода. Непрерывность.

Основные понятия темы: замечательные пределы, точки разрыва и их классификация

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№ 723-735 из [3].

Тема 5. "Производная и ее свойства. Геометрический и физический смысл производной."

Лекция

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Основные свойства производной. Производные основных элементарных функций. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции, показательной-степенной функции, функций, заданных неявно и параметрически. Геометрический и механический смысл производной. Производная как тангенс угла наклона касательной в точке вычисления производной. Скорость, ускорение.

Основные понятия темы: производная.

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№ 738-810 из [3].

№ 811-844, 917-944 из [3].

Тема 6. "Дифференциал и его свойства. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Основные теоремы о дифференцируемых функциях."

Лекция

Определение дифференциала, его геометрический смысл. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Теорема о непрерывности дифференцируемой функции. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши. Правило Лопиталья.

Основные понятия темы: дифференциал

Практическое занятие

Форма занятия: миконференция.

Примерные темы докладов:

- Применение дифференциалов приближенным вычислениям.
- Основные теоремы о дифференцируемых функциях.
- Теорема Лагранжа. Использование при моделировании.
- Численное дифференцирование.
- Приближенное решение нелинейных уравнений.
- Понятия о конечно разностных уравнениях.

Тема 7. "Производные второго и более высоких порядков. Дифференциалы высших порядков"

Лекция

Понятие производной более высокого порядка. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Исследование функций.

Основные понятия темы: дифференциалы высших порядков

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№ 945-974, 977, 986, 1098-1109 из [3].

Тема 8. "Применение производной к исследованию функций и построение графиков."

Лекция

Промежутки монотонности. Экстремумы. Необходимые и достаточные условия экстремума. Асимптоты. Точки перегиба. Выпуклость функции. Общая схема исследования функции.

Основные понятия темы: производная

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№ 945-974, 977, 986, 1098-1109 из [3].

№ 1053-1079 из [3].

Тема 9. "Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов."

Лекция

Первообразная. Теорема о первообразных. Определение неопределенного интеграла. Свойстванеопределенного интеграла. Вычисление интеграловстандартных функций исходя из определениянеопределенного интеграла. Таблица интегралов

Основные понятия темы: неопределенный интеграл.

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№ 1357-1401 из [3].

Тема 10. "Основные приемы интегрирования.Интегрирование рациональных дробей."

Лекция

Замена переменного в неопределенном интеграле. Формула интегрирования по частям.Теоремы о разложении правильных рациональных дробей. Типы простейших дробей. Интегрирование простейших дробей I, II, IIIи IV-го типов.

Основные понятия темы: методы интегрирования.

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№ 1403-1439 из [3].

Тема 11. "Интегрирование тригонометрических выражений.Интегрирование иррациональных выражений."

Лекция

Замены для интегрированиятригонометрических выражений, универсальная тригонометрическая подстановка.Тригонометрические подстановки для интегрирования некоторых видов иррациональных выражений. Подстановки Эйлера.Подстановки Чебышева.

Основные понятия темы: тригонометрические подстановки.

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№ 1445-1471 из [3].

№ 1475-1505 из [3].

Тема 12. "Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница."

Лекция

Определение определенного интеграла. Интегральные суммы. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.

Основные понятия темы: определенный интеграл.

Практическое занятие

Форма занятия: миниконференция.

Примерные темы докладов:

- Вычисление момента инерции.
- Вычисление работы и давления.
- Несобственные интегралы первого рода.

Тема 13. "Применение определенных интегралов. Несобственные интегралы."

Лекция

Вычисление площади плоской фигуры. Вычисление длины дуги. Вычисление площади поверхности фигуры вращения. Вычисление объема фигуры вращения. Вычисление момента инерции. Вычисление работы и давления. Вычисление площади плоской фигуры. Вычисление длины дуги. Вычисление площади поверхности фигуры вращения. Вычисление объема фигуры вращения.

Основные понятия темы: применение интегрирования для решения задач.

Практическое занятие

Форма занятия: миниконференция.

Примерные темы докладов:

- Сходимость несобственных интегралов первого рода.
- Несобственные интегралы второго рода.
- Сходимость несобственных интегралов второго рода

Тема 14. "Понятие функции нескольких переменных. Производные функции нескольких переменных. Исследование на экстремум функции нескольких переменных. Матрица Гесса. Наибольшее и наименьшее значение функции."

Лекция

Функции нескольких переменных. Пределы функции нескольких переменных. Непрерывность функции нескольких переменных. Производные функции нескольких переменных. Частные производные. Теорема о смешанных производных. Дифференциал функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент. Необходимые и

достаточные условия экстремума функции нескольких переменных. Седловая точка. Матрица Гесса. Наибольшее и наименьшее значение функции. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

Основные понятия темы: функция нескольких переменных.

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№ 1193-1209, 1275-1293 из [3].

№ 1305-1311, 1315- 1327 нечетные из [3].

Тема 15. "Кратные интегралы. Приложение кратных интегралов. Криволинейные интегралы. Поверхностные интегралы. Элементы теории поля."

Лекция

Двойные интегралы. Понятие двойного интеграла. Свойства. Вычисление двойного интеграла по прямоугольной области, по произвольной области. Изменение порядка интегрирования. Тройные интегралы. Понятие тройного интеграла. Свойства. Замена переменных в кратных интегралах. Якобиан. Вычисление площади плоской фигуры. Вычисление объема тела, площади поверхности. Физические приложения. Криволинейные интегралы. 1-го и 2-го рода. Формула Грина. Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода. Элементы теории поля. Дивергенция, ротор. Формула Стокса. Формула Остроградского–Гаусса.

Основные понятия темы: кратные интегралы.

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№ 5-36, 41-94, 95-111, 112-120 из [3].

№ 186-268 [3].

Тема 16. "Понятие дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения, приводимые к однородным. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель."

Лекция

Основные понятия дифференциальных уравнений. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Теорема о существовании единственности решения. Линии уровня. Интегрирование дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Текстовые задачи, решаемые с помощью дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Физические, биологические, социальные, химические задачи, решаемые с помощью дифференциальных уравнений с разделяющимися

переменными. Замена для решения однородных дифференциальных уравнений. Приведение дифференциальных уравнений к однородным. Однородные линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения, приводимые к линейным первого порядка. Понятие дифференциального уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

Основные понятия темы: дифференциальное уравнение

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№ 512-544, 550-571 из [3].

№ 596-622, 575-595 из [3].

Тема 17. "Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Дифференциальные уравнения вида $x = (y)$ и $y = (x)$. Уравнения Клеро и Лагранжа. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка однородные. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка неоднородные. Решение систем дифференциальных уравнений."

Лекция

Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка в результате n -кратного интегрирования, не содержащих производных до k -го порядка, не содержащих x в явном виде. Дифференциальные уравнения вида $x = (y)$ и $y = (x)$. Уравнения Клеро и Лагранжа. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений n -го порядка. Характеристическое уравнение. Случай простых действительных корней характеристического уравнения. Случай кратных действительных корней характеристического уравнения. Случай простой пары комплексно сопряженных корней характеристического уравнения. Случай кратных пар комплексно сопряженных корней характеристического уравнения. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений n -го порядка, нахождение частного решения неоднородного уравнения по виду правой части. Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации произвольной постоянной. Определитель Вронского. Типы уравнений допускающих понижение порядка. Замена для решения дифференциальных уравнений допускающих понижение порядка. Метод исключения, метод интегрируемых комбинаций. Решение систем дифференциальных уравнений. Однородные системы дифференциальных уравнений. Метод решения однородных систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с помощью матриц (видоизмененный метод Эйлера).

Основные понятия темы: дифференциальное уравнение.

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№ 643-675, 628-635, 363-642 из [3].

№ 690-710, 711-735 из [3].

Тема 18. "Числовые ряды. Сходимость. Знакопеременные ряды. Функциональные ряды."

Лекция

Основные понятия числовых рядов. Сумма ряда. Сходимость числовых рядов. Необходимое условие сходимости числовых рядов. Теоремы сравнения. Признаки сходимости Даламбера, Коши, интегральный признак сходимости Коши – Маклорена. Знакопеременные ряды. Типы сходимости знакопеременных рядов. Признак сходимости Лейбница. Основные понятия функциональных рядов. Сумма функционального ряда. Область сходимости функционального ряда, Типы сходимости функциональных рядов. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса.

Основные понятия темы: числовой ряд.

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№ 269-309 из [3].

№ 311-337, 339-355 из [3].

Тема 19. "Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Маклорена и Тейлора. Ряды Фурье."

Лекция

Степенные ряды. Теорема Абеля об области сходимости степенных рядов. Радиус сходимости. Ряды Маклорена и Тейлора. Разложение стандартных функций в ряд Маклорена. Ортогональность функций. Обобщенный ряд Фурье. Разложение функций в ряд Фурье. Разложение функций в ряд Фурье на произвольном отрезке. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье. Косинус-, синус-преобразование.

Основные понятия темы: степенные ряды, теорема Абеля

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№ 357-435 из [3].

Тема 20. "Комплексные числа. Понятие функции комплексного переменного. Дифференцируемость и интегрируемость ФКП."

Лекция

Комплексные числа. Действия над ними. Тригонометрическая и показательная форма записи. Модуль и аргумент. Комплексная плоскость. Расширенная комплексная плоскость. Бесконечно удаленная точка. Возведение комплексного числа в степень и извлечение корня. Функции комплексной переменной (ФКП). Основные элементарные ФКП. Геометрический смысл ФКП. Предел и непрерывность ФКП. Дифференцируемость ФКП. Условия Коши-Римана. Аналитичность ФКП. Гармонические функции. Нахождение аналитической функции по заданной вещественной или мнимой ее части. Геометрический смысл модуля и аргумента

производной ФКП. Интегралы от ФКП. Интегральные теоремы Коши. Интегральная формула Коши.

Основные понятия темы: комплексные числа.

Практическое занятие

Форма занятия: решение типовых задач

Задания:

Решение задач

№ 1012-1027 из [3], №№ 12.408-12.420 из [3].

№ 1028-1040, 1060-1072 из [3], №№ 12.421-12.432 из [3].

Тема 21. "Итоговая лекция по курсу математического анализа."

Лекция

Основные понятия темы: приложение математического анализа к некоторым экономическим задачам.

5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- выполнение домашних заданий в форме творческих заданий, кейс-стадии, докладов;
- подготовка презентаций для иллюстрации докладов;
- выполнение контрольной работы, если предусмотрена учебным планом дисциплины;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине (экзамен).

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на проработку рекомендованной литературы с целью освоения теоретического курса, подготовку к практическим (семинарским) занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к семинарским занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математический анализ» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

– типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

6.2 Перечень вопросов к промежуточной аттестации.

1. Числовые множества.
2. Комплексные числа, и действия над ними, различные формы.
3. Понятие функции. Основные свойства.
4. Последовательности, способы их задания.
5. Бесконечно малые величины и их свойства, сравнение бесконечно малых величин, связь между бесконечно малыми и бесконечно большими величинами.
6. Свойства числовых последовательностей.
7. Пределы числовых последовательностей. Вычисление.
8. Пределы функций, их свойства.
9. Основные теоремы о пределах.
10. Определение производной. Основные свойства производной.
11. Производные основных элементарных функций.
12. Основные правила дифференцирования.
13. Геометрический и механический смысл производной.
14. Определение дифференциала, его геометрический смысл.
15. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
16. Теорема о непрерывности дифференцируемой функции.
17. Теорема Ферма.
18. Теорема Ролля.
19. Теорема Лагранжа.
20. Теорема Коши.
21. Правило Лопиталя.
22. Формула Тейлора.
23. Необходимые и достаточные условия экстремума
24. Первообразная. Теорема о первообразных.
25. Определение неопределенного интеграла.
26. Свойства неопределенного интеграла.
27. Вычисление интегралов стандартных функций исходя из определения неопределенного интеграла.
28. Таблица интегралов.
29. Замена переменного в неопределенном интеграле.
30. Формула интегрирования по частям.
31. Интегрирование простейших дробей I, II, III и IV-го типов.
32. Замены для интегрирования тригонометрических выражений, универсальная тригонометрическая подстановка.
33. Тригонометрические подстановки для интегрирования некоторых видов иррациональных выражений.
34. Подстановки Эйлера.
35. Подстановки Чебышева.
36. Определение определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
37. Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
38. Несобственные интегралы первого рода. Сходимость несобственных интегралов первого рода. Несобственные интегралы второго рода. Сходимость несобственных интегралов второго рода.
39. Функции нескольких переменных. Пределы функции нескольких переменных. Непрерывность функции нескольких переменных. Производные функции нескольких переменных. Частные производные. Теорема о смешанных производных.

40. Производная по направлению. Градиент.
41. Необходимые и достаточные условия экстремума функции нескольких переменных. Седловая точка. Матрица Гесса.
42. Двойные интегралы. Понятие двойного интеграла. Свойства. Вычисление двойного интеграла по прямоугольной области, по произвольной области.
43. Тройные интегралы. Понятие тройного интеграла. Свойства. Замена переменных в кратных интегралах. Якобиан.
44. Формула Грина.
45. Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода.
46. Элементы теории поля.
47. Дивергенция, ротор.
48. Формула Стокса. Формула
49. Остроградского–Гаусса.
50. Основные понятия дифференциальных уравнений. Общее и частное решение дифференциального уравнения.
51. Интегрирование дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.
52. Замена для решения однородных дифференциальных уравнений. Приведение дифференциальных уравнений к однородным. Однородные линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
53. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения приводимые к линейным первого порядка.
54. Понятие дифференциального уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
55. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка в результате n -кратного интегрирования, не содержащих производных до k -го порядка, не содержащих x в явном виде. Дифференциальные уравнения вида $x = \varphi(y')$ и $y = \varphi(y')$.
56. Уравнения Клеро и Лагранжа.
57. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений n -го порядка.
58. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений n -го порядка, нахождение частного решения неоднородного уравнения по виду правой части.
59. Основные понятия числовых рядов. Сумма ряда. Сходимость числовых рядов. Необходимое условие сходимости числовых рядов.
60. Теоремы сравнения.
61. Признаки сходимости Даламбера, Коши, интегральный признак сходимости Коши – Маклорена.
62. Знакопеременные ряды. Типы сходимости знакопеременных рядов. Признак сходимости Лейбница.
63. Основные понятия функциональных рядов. Сумма функционального ряда Область сходимости функционального ряда,
64. Типы сходимости функциональных рядов. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса.
65. Степенные ряды. Теорема Абеля об области сходимости степенных рядов. Радиус сходимости.
66. Ряды Маклорена и Тейлора.
67. Разложение стандартных функций в ряд Маклорена.
68. Применение рядов для приближенных вычислений, вычисления интегралов, решения дифференциальных уравнений.

7 Рекомендуемая литература

7.1 Основная литература

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления в 2-х томах: Учебник для вузов - М: Интеграл-Пресс, 2003 г., 544 с

7.2 Дополнительная литература

2. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике. - Санкт-Петербург.: Лань, 2008. - 239с

3. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах: учеб. пособие: в 2 ч. – М.: Высшая школа, 1999

4. Шипачев В.С. Математический анализ. Теория и практика: учеб. пособие.-М.: ДРОФА, 2006 (2002).

7.3 Методические указания по дисциплине

5. Чермошенцева А.А. «Математический анализ» - методические указания и контрольные задания для самостоятельной работы студентов направления 38.03.01 «Экономика» очной и заочной форм обучения - Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2012.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Библиотека «Либертариума»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.libertarium.ru/library/>

2. Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (экзамен).

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных концептуальных вопросов: основным понятиям; теоретическим основам разработки стратегии, организации их эффективной реализации; обсуждению вопросов, трактовка которых в литературе еще не устоялась либо является противоречивой. В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Конкретные методики, модели, методы и инструменты разработки, принятия, оптимизации стратегических управленческих решений рассматриваются на практических занятиях.

Целью проведения практических (семинарских) занятий является закрепление знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Практические занятия проводятся, в том числе, в форме семинаров; на них представляются и обсуждаются доклады, обсуждаются вопросы по теме (дискуссии), разбираются конкретные ситуации из практики российского государственного и муниципального управления, проводится тестирование, проводятся опросы, также предусмотрено выполнение практических заданий. Для подготовки к занятиям семинарского типа студенты выполняют

проработку рабочей программы, ориентируясь на вопросы для обсуждения, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций; подготовку ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Практические занятия проводятся по узловым и наиболее сложным вопросам (темам, разделам), они могут быть построены как на материале одной лекции, так и на содержании отдельного вопроса (вопросов) лекции, а также по определенной теме без чтения предварительной лекции. Главная особенность любого семинара - наличие элементов дискуссии, проблемы, диалога между преподавателем и обучающимися и самими обучающимися. Семинары выступают формой текущего контроля знаний обучающихся

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

1. Лекция:

– проблемная лекция, предполагающая изложение материала через проблемность вопросов, задач или ситуаций. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения;

– лекция-визуализация - подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

2. Семинар:

– тематический семинар - этот вид семинара готовится и проводится с целью акцентирования внимания обучающихся на какой-либо актуальной теме или на наиболее важных и существенных ее аспектах. Перед началом семинара обучающимся дается задание – выделить существенные стороны темы. Тематический семинар углубляет знания студентов, ориентирует их на активный поиск путей и способов решения затрагиваемой проблемы.

– проблемный семинар - перед изучением раздела курса преподаватель предлагает обсудить проблемы, связанные с содержанием данной темы. Накануне обучающиеся получают задание отобрать, сформулировать и объяснить проблемы. Во время семинара в условиях групповой дискуссии проводится обсуждение проблем.

3. Игровые методы обучения:

– анализ конкретных ситуаций (КС). Под конкретной ситуацией понимается проблема, с которой тот или иной обучаемый, выступая в роли руководителя или иного профессионала, может в любое время встретиться в своей деятельности, и которая требует от него анализа, принятия решений, каких-либо конкретных действий. В этом случае на учебном занятии слушателям сообщается единая для всех исходная информация, определяющая объект управления. Преподаватель ставит перед обучаемыми задачу по анализу данной обстановки, но не формулирует проблему, которая в общем виде перед этим могла быть выявлена на лекции. Обучающиеся на основе исходной информации и результатов ее анализа сами должны сформулировать проблему и найти ее решение. В ходе занятия преподаватель может вводить возмущающее воздействие, проявляющееся в резком изменении обстановки и требующее от обучаемых неординарных действий. В ответ на это слушатели должны принять решение, устраняющее последствие возмущающего воздействия или уменьшающее его отрицательное влияние.

Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.. Текущий контроль знаний осуществляется в форме проведения семинаров, решения задач, тестирования, а также в предусмотренных формах контроля самостоятельной работы. Консультации преподавателя проводятся для обучающихся с целью дополнительных разъяснений и информации по возникающим вопросам при выполнении самостоятельной работы или подготовке к практическим (семинарским) занятиям, подготовке рефератов, а также при подготовке к экзамену. Консультации преподавателя проводятся в соответствии с графиком, утвержденным на кафедре, обучающийся может ознакомиться с ним на

информационном стенде. Дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

10.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

- электронные образовательные ресурсы;
- использование слайд-презентаций;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

10.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- пакет Microsoft Office;
- электронные таблицы Microsoft Excel;
- презентационный редактор Microsoft PowerPoint

11 Материально-техническое обеспечение дисциплины

На кафедре имеется 4 аудитории для проведения лекционных и практических занятий, аудитория для проведения интерактивных занятий с проектором и компьютером с установленной программой PowerPoint.