МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность) 38.03.01«Экономика»

Профиль: Финансы и кредит

Форма обучения заочная

Факультет ЗиВФ (заочный и вечерний факультет)

Кафедра Экономики

Курс 2,3 **Семестр 4, 5**

Учебный план набора 2016 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 4	Семестр 5	Всего	Единицы
1.	Лекции	6	6	12	часов
2.	Практические занятия	6	6	12	часов
3.	Всего аудиторных занятий	12	12	24	часов
4.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	60	123	183	часов
5.	Всего (без экзамена)	72	135	207	часов
6.	Подготовка и сдача экзамена / зачета		9	9	часов
7.	Общая трудоемкость	72	144	216	часов
	(в зачетных единицах)			6	ЗЕТ

Контрольные работы: 4 семестр – 1; 5 семестр - 1

Зачет не предусмотрено **Диф. зачет** не предусмотрено

Экзамен 5 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 17656

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 290 от « 10 » 3 2017 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 38.03.01 «Экономика», утвержденного приказом министерства образования и науки РФ 12.11. 2015 г., №1327

рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «10» марта 2017 года протокол № 290

Разработчик: ст. преподаватель кафедры математики _____О.А. Пугачева

Зав. обеспечивающей кафедрой Математики _____А.Л. Магазинникова

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ЗиВФ_____ Осипов И.В.

Зав. профилирующей
кафедрой экономики_____ М.В. Рыжкова

Зав. выпускающей
кафедрой экономики_____ М.В. Рыжкова

Эксперты:
профессор кафедры
математики _____ А.А.Ельцов

Согласована на портале № 17656

1. **Цели и задачи дисциплины**: целью курса «Математический анализ» является приобретение студентами знаний по одному из важных разделов математики, освоение основных математических понятий, их взаимосвязей и развития. В задачи курса математического анализа входят: развитие алгоритмического и логического мышления студентов, овладение методами исследования и решения математических задач, выработка у студентов умения самостоятельно расширять и углублять свои математические знания. Изучение этого курса дает возможность студентам понять основные подходы к формированию различных моделей, использующих понятия математического анализа и применяющихся при решении экономических задач, задач планирования и оптимизации. Студенты должны научиться применять на практике основные положения математического анализа, знать основные его алгоритмы и уметь решать типовые задачи по всем темам данного курса. В курсе математического анализа изучаются различные функциональные зависимости, задаваемые в явном и неявном виде, в виде интегралов, рядов и дифференциальных уравнений. Он призван дать студентам необходимые знания, которые будут использоваться при изучении специальных дисциплин.

2. **Место дисциплины в структуре ООП:** Математический анализ относится к базовой части дисциплин (Б.1,Б.11).Для усвоения курса математического анализа студенты должны хорошо знать и уметь применять эти знания по следующим разделам элементарной математики: преобразование алгебраических, тригонометрических, показательных и логарифмических выражений, решение линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и неравенств, свойства и графики основных элементарных функций, преобразование графиков функций. Математический анализ является фундаментом образования по специальности «Экономика». Он призван дать студентам математический аппарат, который будет использоваться в дальнейшем при изучении дисциплин базового цикла, а также при изучении дисциплин профессионального цикла, в учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе. При изучении этого курса необходимо повышать уровень фундаментальной математической подготовки студентов при одновременном усилении прикладной экономической направленности.

3. 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»

ОПК-3-«способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы»

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные понятия математического анализа, соответствующий математический аппарат; методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации и способностью выбора инструментальных средств, принятые в математическом анализе.

Уметь: применять методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации и выбирать инструментальные средства, принятые в математическом анализе, для решения типовых задач, для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом, и решения профессиональных задач. Пользоваться при необходимости математической литературой.

Владеть: методами, способами и средствами получения, хранения, переработки математической информации и способность выбирать инструментальные средства, принятые в математическом анализе для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; основными методами решения типовых задач и соответствующим математическим аппаратом.

Согласована на портале № 17656

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет _____6____ зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		4	5
Аудиторные занятия (всего)	24	12	12
Лекции	12	6	6
Практические занятия (ПЗ)	12	6	6
Самостоятельная работа (всего)	183	60	123
Проработка теоретического материала,	50	20	30
Самостоятельное изучение тем	40	10	30
Решение задач. Подготовка и выполнение контрольной работы	93	30	63
Всего (без экзамена)	207	72	135
Подготовка и сдача экзамена / зачета	9		9
Общая трудоемкость час	216	72	144
Зачетные Единицы Трудоемкости	6		

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практич. занятия.	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
Семестр 4						
1.	Введение в анализ	2	2	20	24	ОПК-2, ОПК-3
2.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	2	20	24	ОПК-2, ОПК-3
3.	Дифференциальное исчисление функции многих переменных	2	2	20	24	ОПК-2, ОПК-3
Итого за семестр 4		6	6	60	72	
Семестр 5						
4.	Интегральное исчисление функции одной переменной	2	2	40	45	ОПК-2, ОПК-3
5.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	2	2	40	45	ОПК-2, ОПК-3
6.	Числовые, функциональные и степенные ряды	2	2	43	45	ОПК-2, ОПК-3
Итого за семестр 5		6	6	123	135	
Всего		12	12	183	207	

Согласована на портале № 17656

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудо-емкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
Семестр 4				
1.	Введение в анализ	Понятие функции. Сложная и обратная функции. Предел последовательности. Предел функции. Теоремы о пределах. Непрерывность функции. Точки разрыва функции. Свойства непрерывных функций. Первый и второй замечательные пределы и их следствия. Бесконечно малые и бесконечно большие. Сравнение бесконечно малых функций, порядок малости. Главная часть бесконечно малой функции.	2	ОПК-2, ОПК-3
2.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Понятие производной функции. Геометрический, механический и экономический смысл производной. Производная сложной и обратной функций. Правила вычисления производных. Таблица производных. Дифференцируемая функция и ее дифференциал. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Производные высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Монотонность и точки экстремума функции. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции и построение графика.	2	ОПК-2, ОПК-3
3.	Дифференциальное исчисление функции многих переменных	Понятие частной производной. Понятие дифференциала функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в области	2	ОПК-2, ОПК-3
Итого за семестр 4			6	
Семестр 5				
4.	Интегральное исчисление функции одной переменной	Неопределенный интеграл. Правила интегрирования. Таблица интегралов. Подведение под знак дифференциала. Интегрирование по частям. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Геометрический смысл определенного интеграла .Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Признаки сходимости несобственных интегралов.	2	ОПК-2, ОПК-3
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Теория линейных дифференциальных уравнений порядка n. Системы линейных дифференциальных уравнений.	2	ОПК-2, ОПК-3
6.	Числовые, функциональные и степенные ряды	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Абсолютная и условная сходимость. Необходимое условие сходимости. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признаки абсолютной сходимости. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов: Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Приложение степенных рядов к приближенному вычислению значений функций и интегралов.	2	ОПК-2, ОПК-3
Итого за семестр 5			6	
Всего			12	

Согласована на портале № 17656

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих)дисциплин	№ разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих)дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1.	Введение в математику	+					+
2.	Линейная алгебра	+				+	+
3.	Микроэкономика			+			+
4.	Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+	+	+	+
6.	Информатика					+	+
7.	Базы данных		+	+			
8.	Макроэкономика					+	
9.	Бухгалтерский учет и анализ			+		+	+
10.	Финансы	+	+		+		+
11.	Экономика предприятия	+	+	+	+	+	+
12.	Налоги и налогообложение	+					+
13.	Управленческий учет	+					
14.	Методы оптимальных решений	+		+			
15.	Финансовые вычисления		+	+		+	+
16.	Математические модели в экономике		+	+			+
17.	Статистика	+	+	+	+	+	+
18.	Маркетинг	+					

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий			Формы контроля
	Л	Пр.	СРС	
ОПК-2	+	+	+	Контрольная работа. Тест. Экзамен.
ОПК-3	+	+	+	Контрольная работа. Тест. Экзамен.

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, СРС – самостоятельная работа студента

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторный практикум не предусмотрено РУП

Согласована на портале № 17656

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
Семестр 4				
1.	1	Функции: область определения, основные элементарные свойства и графики. Сложная функция.	0,5	ОПК-2, ОПК-3
		Последовательность и ее предел. Предел функции. Вычисление пределов функции. Непрерывность функции и точки разрыва функции.	1	
		Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых.	0,5	
2.	2	Производная функции. Вычисление производных и дифференциалов функции. Вычисление производных высших порядков. Правило Лопиталя	1	ОПК-2, ОПК-3
		Исследование функций на монотонность и экстремум. Нахождение промежутков выпуклости графика функции и точек перегиба. Нахождение асимптот графика функции. Полное исследование функции и построение графика.	1	
3.	3	Вычисление частных производных и дифференциалов функции нескольких переменных. Вычисление частных производных высших порядков.	0,5	ОПК-2, ОПК-3
		Нахождение экстремума функции нескольких переменных. Нахождение условного экстремума функции нескольких переменных.	1,5	
		Нахождение наименьшего и наибольшего значений функции нескольких переменных в области	0,5	
Итого за семестр 4			6	
Семестр 5				
4.	4	Вычисление неопределенных интегралов методами: подведения под знак дифференциала и интегрирования по частям. Интегрирование рациональных некоторых иррациональных и тригонометрических функций.	0,5	ОПК-2, ОПК-3
		Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Геометрический смысл определенного интеграла.	1	
		Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода	0,5	
5.	5	Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах.	1	ОПК-2, ОПК-3
		Линейные дифференциальные уравнения порядка n с постоянными коэффициентами.	0,5	
		Системы линейных дифференциальных уравнений.	0,5	
6.	6	Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Исследование рядов на абсолютную и условную сходимости (признаки сравнения, Д'Аламбера, Коши, Лейбница)..	1	ОПК-2, ОПК-3
		Степенные ряды, радиус и интервал сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора. Приложение степенных рядов к приближенному вычислению значений функций и интегралов	1	
Итого за семестр 5			6	
Всего			12	

Согласована на портале № 17656

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Таблица 9.1. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч							ОК, ПК	Контроль выполнения работы
	По разделам дисциплины						Всего по виду СРС		
	1	2	3	4	5	6			
1. Самостоятельное изучение тем:	**5**	**1**	**4**	**10**	**10**	**10**	**40**	ОПК-2, ОПК-3	Контрольная работа Тест Экзамен
1.Элементарные функции, их свойства и графики; сложная функция;	2							ОПК-2, ОПК-3	
2. Последовательности: арифметическая и геометрическая прогрессии, элементы теории множеств.	3							ОПК-2, ОПК-3	
3.Производная матрица.		1	1					ОПК-2, ОПК-3	
4. Дифференцирование неявно заданных функций.			3					ОПК-2, ОПК-3	
5.Двойные и тройные интегралы.				10				ОПК-2, ОПК-3	
6.Системы линейных дифференциальных уравнений.					10			ОПК-2, ОПК-3	
7.Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда						10		ОПК-2, ОПК-3	
2. Проработка теоретического материала	**8**	**6**	**6**	**10**	**10**	**10**	**50**	ОПК-2, ОПК-3	
3. Подготовка (решение задач) и выполнение контрольной работы	**10**	**10**	**10**	**20**	**20**	**23**	**93**	ОПК-2, ОПК-3	Контрольная работа Тест Экзамен
Всего по разделу дисциплины	**23**	**17**	**20**	**40**	**40**	**43**	**183**	ОПК-2, ОПК-3	Контрольная работа Тест Экзамен
Итого в 4-м семестре (разделы 1–3)	**23**	**17**	**20**				**60**	ОПК-2, ОПК-3	
Итого в 5-м семестре (разделы 4–6)				**40**	**40**	**43**	**123**	ОПК-2, ОПК-3	
Подготовка к экзамену							**9**	ОПК-2, ОПК-3	**Тест Экзамен**

9.1. Темы контрольных работ.

1.Контрольная работа №1 Вычисление производных. Исследование функции.

2. Контрольная работа №2. Вычисление интегралов. Дифференциальные уравнения. Числовые ряды.

9.2. Вопросы для подготовки к практическим занятиям.

Семестр 4

1. Функции: область определения и основные элементарные свойства и графики. Сложная функция..

2. Последовательность и ее предел. Предел функции. Вычисление пределов функции. Непрерывность функции и точки разрыва функции.

3. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых.

Согласована на портале № 17656

4. Производная функции. Вычисление производных и дифференциалов функции. Вычисление производных высших порядков. Правило Лопиталя

5. Исследование функций на монотонность и экстремум. Нахождение промежутков выпуклости графика функции и точек перегиба. Нахождение асимптот графика функции. Полное исследование функции и построение графика.

6. Вычисление частных производных и дифференциалов функции нескольких переменных. Вычисление частных производных высших порядков.

7. Нахождение экстремума функции нескольких переменных. Нахождение условного экстремума функции нескольких переменных.

8. Нахождение наименьшего и наибольшего значений функции нескольких переменных в области.

Семестр 5

1. Методы вычисления неопределенных интегралов.

2. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.

3. Методы вычисления определенных интегралов.

4. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода

5. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах.

6. Линейные дифференциальные уравнения порядка n с постоянными коэффициентами

7.. Системы линейных дифференциальных уравнений.

8. Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Исследование рядов на абсолютную и условную сходимости (признаки сравнения, Д'Аламбера, Коши, Лейбница)..

9. Степенные ряды, радиус и интервал сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора. Приложение степенных рядов к приближенному вычислению значений функций и интегралов. Определение первообразной.

9.3. Вопросы на проработку теоретического материала.

Семестр 4

1. Понятие множества, его элемента.

2. Определение модуля действительного числа, его свойства.

3. Определение множества ограниченного сверху, снизу и ограниченного множества.

4. Определение верхней границы множества A; точной верхней границы множества A.

5. Определение нижней границы множества A; точной нижней границы множества A;

6. Понятие функции $f: x \subseteq R_n \rightarrow y \subseteq R_m$.

Согласована на портале № 17656

7. Понятие области определения и области значений функции.

8. Классы функций $f: x \subseteq R_n \to y \subseteq R_m$ при различных значениях m и n.

9. Понятие графика функции.

10. Определение композиции функций (сложной функции).

11.–16. Для скалярной функции скалярного аргумента

11. Определение монотонно возрастающей скалярной функции.

12. Определение монотонно убывающей скалярной функции.

13. Определение четной, нечетной функции и функции общего вида.

14. Определение ограниченной сверху (снизу), ограниченной функции.

15. Определение неограниченной сверху (снизу), неограниченной функции.

16. Определение периодической функции.

17. Основные элементарные функции, их область определения и область значений. Графики элементарных функций.

18. Понятие обратной функции.

19. Виды окрестностей конечной точки x_0 на прямой, их обозначения и запись в виде неравенств.

20. Окрестности $-\infty$, $+\infty$, ∞ на прямой, их обозначение и запись в виде неравенств.

21. Понятие предельной точки, внутренней и граничной точки множества. Понятие границы множества, открытые и замкнутые множества. Понятие числовой последовательности. Виды числовых последовательностей.

22. Определение предела числовой последовательности.

23. Теорема о пределе монотонной ограниченной последовательности.

24. Определение предела функции на языке последовательностей.

25. Теорема о единственности предела функции в точке.

26. Теорема о пределе суммы, произведения и частного.

27. Теорема о переходе к пределу в неравенстве.

28. Теорема о зажатой функции.

29. Определение односторонних пределов скалярной функции в точке x_0.

30. Теорема о связи предела скалярной функции в точке и ее односторонних пределов в этой точке.

31. Определения непрерывности функции в точке x_0 (через пределы и через приращения).

Согласована на портале № 17656

32. Теорема о непрерывности сложной функции.

33. Теорема о непрерывности суммы, произведения и частного функций.

34. Первый замечательный предел и его следствия.

35. Второй замечательный предел.

36. Следствия второго замечательного предела.

37. Классификация точек разрыва функции $y = f(x)$.

38. Понятие бесконечно малой и бесконечно большой функции.

39. Теорема о связи бесконечно малой и бесконечно большой функции.

40. Определение порядка малости бесконечно малой функции $\alpha(x)$ относительно $\beta(x)$.

41. Понятие эквивалентности двух бесконечно малых функций.

42. Понятие главной части бесконечно малой функции относительно другой бесконечно малой.

43. Определение производной функции $y = f(x)$.

44. Теорема о непрерывности дифференцируемой функции.

45. Таблица производных основных элементарных функций.

46. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного функций.

47. Теорема о дифференцировании сложной функции.

48. Правило дифференцирования обратных функций.

49. Геометрический смысл производной функции $y = f(x)$. Уравнение касательной к графику функции $y = f(x)$.

50. Определение дифференциала функции $y = f(x)$. Формула вычисления дифференциала.

51. Понятие производных и дифференциалов высших порядков функции $y = f(x)$.

52. Условие монотонности функции $y = f(x)$ (через производную).

53. Теорема Ферма об обращении в нуль производной в точке наибольшего (наименьшего) значения.

54. Определение точек экстремума для функции $y = f(x)$.

55. Необходимое условие экстремума для функций $y = f(x)$.

56. Достаточные условия экстремума для функций $f(x)$ через первую производную.

57. Достаточные условия экстремума для функций $f(x)$через вторую производную.

58. Правило Лопиталя раскрытия неопределенности $\frac{0}{0}$.

Согласована на портале № 17656

59. Определение выпуклости вверх и вниз графика функции.

60. Необходимые и достаточные условия выпуклости вниз (вверх) графика функции.

61. Понятие точки перегиба и правило их отыскания.

62. Понятие асимптоты графика функции.

63. Условие существования и уравнение вертикальной асимптоты.

64. Условие существования и уравнение горизонтальной асимптоты.

65. Условие существования и уравнение наклонной асимптоты.

66. Определение частных производных функций нескольких переменных.

67. Понятие частных производных высших порядков.

68. Условие равенства смешанных частных производных.

69. Определение дифференциала для функции нескольких переменных. Формула вычисления дифференциала.

70. Формулы вычисления дифференциала второго порядка функции $z = f(x, y)$.

71. Определение точек экстремума для функции $y = f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$.

72. Необходимое условие экстремума для функций $y = f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$.

73. Сформулируйте достаточные условия экстремума функций $y = f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$.

74. Понятие условного экстремума.

75. Метод Лагранжа отыскания условного экстремума.

Семестр 5

1. Определение первообразной.

2. Соотношение между первообразными для функции $f(x)$.

3. Определение неопределенного интеграла.

4. Свойства неопределенного интеграла.

5. Таблица интегралов.

6. Вычисление интегралов подведением функции под знак дифференциала.

7. Формула интегрирования по частям.

8. Замена переменной в неопределенном интеграле.

9. Интегрирование простых дробей.

10. Вычисление интегралов от рациональных функций.

Согласована на портале № 17656

11. Определение определенного интеграла.

12. Свойства определенного интеграла.

13. Интеграл с переменным верхним пределом.

14. Формула Ньютона-Лейбница.

15. Замена переменной в определенном интеграле.

16. Геометрический смысл определенного интеграла.

17. Вычисление площади криволинейной трапеции в декартовой системе координат.

18. Вычисление длины дуги кривой.

19. Определение несобственного интеграла 1-го рода.

20. Признак сравнения сходимости несобственного интеграла 1-го рода.

21. Сходимость интеграла $\int\limits_a^{\infty} \frac{dx}{x^{\alpha}}$.

22. Определение несобственного интеграла 2-го рода.

23. Признак сравнения сходимости несобственного интеграла 2-го рода.

24. Сходимость интеграла $\int\limits_a^b \frac{dx}{(x-a)^{\alpha}}$ в случае, когда $\lim\limits_{x \to a} f(a) = \infty$.

25. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка, решения и интеграла этого уравнения.

26. Понятие общего решения и общего интеграла дифференциального уравнения первого порядка.

27. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка.

28. Уравнения с разделяющимися переменными.

29. Однородные уравнения.

30. Линейные уравнения первого порядка.

31. Понятие дифференциального уравнения порядка n.

32. Понятие общего решения и общего интеграла дифференциального уравнения порядка n.

33. Задача Коши для дифференциального уравнения порядка n.

34. Линейное уравнение порядка n.

35. Свойство решений линейного однородного уравнения порядка n.

36. Структура общего решения линейного однородного уравнения порядка n.

Согласована на портале № 17656

37. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения порядка n.

38. Решение линейного однородного уравнения порядка n с постоянными коэффициентами.

39. Решение линейного неоднородного уравнения порядка n с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.

40. Решение линейного неоднородного уравнения порядка n с постоянными коэффициентами методом вариации произвольной постоянной.

41. Определение числового ряда, частичной суммы и суммы ряда.

42. Необходимое условие сходимости числового ряда.

43. Определение условной и абсолютной сходимости ряда.

44. Первый признак сравнения сходимости ряда.

45. Второй признак сравнения сходимости ряда (в предельной форме).

46. Первый признак Даламбера сходимости ряда.

47. Второй признак Даламбера сходимости ряда (в предельной форме).

48. Первый радикальный признак Коши сходимости ряда.

49. Второй радикальный признак Коши сходимости ряда (в предельной форме).

50. Интегральный признак Коши.

51. Определение знакочередующегося ряда. Признак Лейбница его сходимости.

52. Понятие функционального ряда и его области сходимости.

53. Понятие суммы функционального ряда.

54. Понятие степенного ряда.

55. Сформулируйте теорему Абеля о строении области сходимости степенного ряда.

56. Теорема о разложении функции в ряд Тейлора.

57. Ряд Тейлора для функций e^x, $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^\alpha$.

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов не предусмотрено

Согласована на портале № 17656

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1 Основная литература.

1. Магазинников Л.И. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 212 с. **Экземпляры всего:** 99

2. Ельцов А.А. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 263[1] с. **Экземпляры всего**:100.

3. А.Ф Бермант А.Ф Краткий курс математического анализа /И.Г Араманович,

С-Петербург Изд-во: Лань, 2010. 736стр.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2660

12.2 Дополнительная литература.

1. Фихтенгольц Г.М Основы математического анализа. Т. 1, "Лань" Издательство,2015, 10-ое изд., стер,448с .http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65055
2. Магазинников Л.И. Высшая математика. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление: учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации (М.), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск : ТМЦДО, 2003. - 192с. **Экземпляры всего:**159
3. Ельцов А.А. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям : учебное пособие для вузов / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова. - Томск : ТУСУР, 2005. - 204с.**Экземпляры всего:**285
4. Петрушко И.М. Курс высшей математики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление. Лекции и практикум. "Лань" Издательство, 2009, 288chttp://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=302

12.3 Учебно-методические пособия.

12.3.1 Обязательные учебно-методические пособия.

1. Магазинников Л.И. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 212 с. **Экземпляры всего:** 99

2. Ельцов А.А. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 263[1] с. **Экземпляры всего**:100.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

Согласована на портале № 17656

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4 Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

Ссылки с сайта кафедры на математические ресурсы и он-лайн тренажёры. Системы программирования Mathcad, Matlab, Maple. Система дистанционного образования MOODLE для сопровождения самостоятельной работы студентов (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.).

13 Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1 Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

Для проведения **занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации** используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

Для проведения **практических (семинарских) занятий** используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью.

13.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14 Фонд оценочных средств и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1 Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены дополнительные

Согласована на портале № 17656

оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 17656

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ П. Е. Троян

«___» _____ 2017 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Математический анализ

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 38.03.01 ЭКОНОМИКА

Профиль: Финансы и кредит

Форма обучения заочная

Факультет ЗиВФ (заочный и вечерний факультет)

Кафедра Экономики

Курс 2,3 **Семестр 4, 5**

Учебный план набора 2016 года и последующих лет.

Зачет не предусмотрен **Диф. зачет** не предусмотрен

Экзамен 5 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 17656

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-2	способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	**Должен знать** основные понятия математического анализа, соответствующий математический аппарат; методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации и способностью выбора инструментальных средств, принятые в математическом анализе. **Должен уметь** применять методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации и выбирать инструментальные средства, принятые в математическом анализе, для решения типовых задач, для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом, и решения профессиональных задач. Пользоваться при необходимости математической литературой. **Должен владеть** методами, способами и средствами получения, хранения, переработки математической информации и способность выбирать инструментальные средства, принятые в математическом анализе для обработки экономических данных в соответствии с поставленной
ОПК-3	способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	

Согласована на портале № 17656

		задачей; основными методами решения типовых задач и соответствующим математическим аппаратом.

1 Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-2

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

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

Таблица 2– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

1. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные понятия математического анализа, соответствующий математический аппарат; методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации и способностью выбора инструментальных средств, принятые в математическом анализе.	применять методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации и выбирать инструментальные средства, принятые в математическом анализе, для решения типовых задач, для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом, и решения профессиональных задач. Пользоваться при необходимости математической литературой.	методами, способами и средствами получения, хранения, переработки математической информации и способность выбирать инструментальные средства, принятые в математическом анализе для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; основными методами решения типовых задач и соответствующим математическим аппаратом.

Согласована на портале № 17656

Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов; • Консультации	• Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов; • Консультации	• Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов; • Консультации
Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • Экзамен	• Контрольная работа; • Экзамен	• Контрольная работа; • Экзамен

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает системными и глубокими знаниями в пределах изучаемой дисциплины с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует выполняемую работу, проводит оценку выполненной работы, модифицирует этапы работы
Хорошо (базовый уровень)	Обладает знаниями основных понятий на уровне определений и взаимосвязей между ними в пределах изучаемой дисциплины	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения типовых задач с элементами исследования	Оперирует основными методами решения задач и исследований
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает знаниями основных понятий на уровне названий и обозначений, алгоритмов решения типовых задач	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых типовых задач	Работает при прямом наблюдении и контроле

Согласована на портале № 17656

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• раскрывает сущность математических понятий, проводит их характеристику; • анализирует связи между различными математическими понятиями; • обосновывает выбор математического метода, план, этапы решения задачи;	• свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет математически показать и аргументировано доказать положения изучаемой дисциплины;	• свободно оперирует методами изучаемой дисциплины; • организует коллективное выполнение работы, затрагивающей изучаемую дисциплину; • свободно владеет разными способами представления и формализации математической информации.
Хорошо (базовый уровень)	• дает определения основных понятий и приводит примеры их применения; • понимает связи между различными понятиями; • аргументирует выбор метода формализации и решения задачи; • составляет план формализации и решения задачи.	• способен различить стандартные и новые ситуации при формализации и решении задач; • умеет корректно выражать и аргументировано обосновывать положения изучаемой дисциплины.	• критически осмысливает полученные знания; • способен работать в коллективе, задачи которого затрагивают изучаемую дисциплину;

Согласована на портале № 17656

Удовлетвори тельно (пороговый уровень)	• воспроизводит основные факты, идеи; • распознает основные математические объекты; • знает алгоритмы формализации и решения типовых задач.	• умеет применять алгоритмы формализации и решения типовых задач на практике; • умеет работать со справочной литературой; • умеет оформлять результаты своей работы.	• поддерживает разговор на темы изучаемой дисциплины; • владеет основной терминологией и основными методами формализации объектов изучаемой дисциплины.

2 Компетенция ОПК-3

ОПК-3:способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

2. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные понятия математического анализа, соответствующий математический аппарат; методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации и способностью выбора	применять методы, способы и средства получения, хранения, переработки математической информации и выбирать инструментальные средства, принятые в математическом анализе, для решения типовых задач,	методами, способами и средствами получения, хранения, переработки математической информации и способность выбирать инструментальные средства, принятые в математическом анализе для обработки

Согласована на портале № 17656

	инструментальных средств, принятые в математическом анализе.	для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом, и решения профессиональных задач. Пользоваться при необходимости математической литературой.	экономических данных в соответствии с поставленной задачей; основными методами решения типовых задач и соответствующим математическим аппаратом.
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов; • Консультации	• Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов; • Консультации	• Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов; • Консультации;
Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • Экзамен	• Контрольная работа; • Экзамен	• Контрольная работа; • Экзамен

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает системными и глубокими знаниями в пределах изучаемой дисциплины с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует выполняемую работу, проводит оценку выполненной работы, модифицирует этапы работы
Хорошо (базовый	Обладает знаниями основных понятий на уровне определений и	Обладает диапазоном практических умений, требуемых	Оперирует основными методами решения

Согласована на портале № 17656

уровень)	взаимосвязей между ними в пределах изучаемой дисциплины	для решения типовых задач с элементами исследования	задач и исследований
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает знаниями основных понятий на уровне названий и обозначений, алгоритмов решения типовых задач	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых типовых задач	Работает при прямом наблюдении и контроле

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	• раскрывает сущность математических понятий, проводит их характеристику; • анализирует связи между различными математическими понятиями; • обосновывает выбор математического метода, план, этапы решения задачи;	• свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет математически показать и аргументировано доказать положения изучаемой дисциплины;	• свободно оперирует методами изучаемой дисциплины; • организует коллективное выполнение работы, затрагивающей изучаемую дисциплину; • свободно владеет разными способами представления и формализации математической информации.
Хорошо (базовый уровень)	• дает определения основных понятий и приводит примеры их применения; • понимает связи между различными	• способен различить стандартные и новые ситуации при формализации и решении задач; • умеет корректно выражать и	• критически осмысливает полученные знания; • способен работать в коллективе, задачи которого затрагивают

Согласована на портале № 17656

	понятиями; • аргументирует выбор метода формализации и решения задачи; • составляет план формализации и решения задачи.	аргументировано обосновывать положения изучаемой дисциплины.	изучаемую дисциплину;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• воспроизводит основные факты, идеи; • распознает основные математические объекты; • знает алгоритмы формализации и решения типовых задач.	• умеет применять алгоритмы формализации и решения типовых задач на практике; • умеет работать со справочной литературой; • умеет оформлять результаты своей работы.	• поддерживает разговор на темы изучаемой дисциплины; • владеет основной терминологией и основными методами формализации объектов изучаемой дисциплины.

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

Согласована на портале № 17656

Тест: итоговый тест по элементарным знаниям и практическим навыкам

Демо-вариант

1. Найти предел последовательности $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n+n^3}{3+n+n^5}$

2. Вычислить предел функции $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^2+9x+14}{x^2-x-6}$

3. Имеется ли неопределенность $\lim\limits_{x\to 2}(2x-3)^{\frac{3x}{x-2}}$? Если да, то указать ее.

4. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to +0}(2-x)^{-\frac{1}{x}}$.

---

5. Является ли функция $\alpha(x)=\dfrac{\left(e^{x-3}-1\right)\sin(x-3)}{(x^2-9)}$ бесконечно малой в точке $x_0=3$?

6. Охарактеризовать точку $x_0=2$ для функции $f_2(x)=\begin{cases}x^2-4 & \text{при } x<2,\\ x^2-9 & \text{при } x\geq 2.\end{cases}$

7. Найти асимптоты графика функции $f(x)=\dfrac{10x}{(x+1)^3}$.

Найти производные следующих функций (результат не преобразовывать):

8. $f(x)=\dfrac{1}{x}+\dfrac{1}{\sqrt{x}}+\dfrac{1}{\sqrt[3]{x}}$.

9. Найти наибольшее и наименьшее значения функции

$f(x)=x^3-6x^2+9x-3$ на отрезке $[-3,2]$.

10. Пользуясь правилом Лопиталя, найти предел $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tgx-x}{\sin x-x^2}$

11. Найти участки монотонности и экстремумы функции $f(x)=1+x^2-\dfrac{1}{2}x^4$.

---

12. Дана функция $f(x)=\sqrt{x}-\text{arctg(x)}$. Найдите $f''(x)$.

13. Найти du функции $u=\sin(x^2+y^2)$.

Согласована на портале № 17656

14. Найти участки выпуклости и вогнутости и точки перегиба функции $f(x)=x+\frac{4}{x+2}$.

Найти интегралы:

15. $\int \frac{x\,dx}{\sqrt{1-x^2}}$

16. $\int x e^x dx$

17. $\int \frac{dx}{(x-2)(x-3)}$

18. $\int \frac{dx}{\sqrt{x}+\sqrt[4]{x}}$

---

19. Вычислите несобственный интеграл: $\int_1^{\sqrt{2}} \frac{6xdx}{\sqrt{4-x^4}}$.

Выяснить сходимость интегралов:

20. $\int_0^1 \frac{\sin x}{x^2} dx$;

21. $\int_1^{\infty} \frac{dx}{\sqrt{x}+\sqrt{x^5}}$;

---

22. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми:

$y=3(x+1)^2;\ \ y=3x+21$

23. Записать в виде повторного и расставить пределы интегрирования $\iint_D 2ydxdy$, если D – область, ограниченная кривыми $y=\sqrt{x}$, $y=0, x+y=2$.

---

24. Укажите уравнения, порядок которых может понизить замена $y'=z(x)$

а) $(x+1)y'''+y''=x+1$

б) $2yy''=(y')^2+y^2$

Согласована на портале № 17656

в) $xy'' - y' \ln\left(\frac{y'}{x}\right) = 0$

г) $x\ \ y''' + 2x^3 y'' = 1$

25. Среди данных уравнений найдите линейное уравнение (ответ обоснуйте) и запишите его общее решение

а) $xyy' = y^2 + x\sqrt{x^2 + 4y^2}$

б) $y' + y\cos x = \sin x \cdot \cos x$

в) $y \cdot \ln^3 y + y' \cdot \sqrt{x+1} = 0$

г) $y' = \frac{2y - x}{2x + y}$

26. Установите соответствие между дифференциальным уравнением и видом его частного решения

а) $y'' + 2y' + 2y = 3x + 7$

б) $y'' + 2y' = 3x + 7$

1) $y_{чн} = ax$

2) $y_{чн} = a + bx^2$

3) $y_{чн} = (a + bx)x^2$

4) $y_{чн} = a + bx$

5) $y_{чн} = (a + bx)x$

27. Общее решение дифференциального уравнения $y''' = 2x - 7$ имеет вид:

1) $y = \frac{1}{12}x^4 - \frac{7}{6}x^3 + C$

2) $y = \frac{1}{24}x^4 - \frac{1}{6}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2 x + C_3$

3) $y = \frac{1}{12}x^4 - \frac{7}{6}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2 x + C_3$

4) $y = x^4 - x^3 + C_1 x^2 + C_2 x + C_3$

---

28. Установите соответствие между видами сходимости и рядами:

а) Абсолютно сходится

1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{7^{n+1}}$

Согласована на портале № 17656

б) Условно сходится 2) $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n\frac{n}{n+1}$

в) Расходится 3) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\sqrt{3n+5}}$

4) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{6n+5}$

5) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{4^n}$

29. Разложите функцию $f(x)=e^{2x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0=0$.

Контрольная работа:

1.Контрольная работа №1 Вычисление производных. Исследование функции.

2. Контрольная работа №2. Вычисление интегралов. Дифференциальные уравнения. Числовые ряды.

Демо-вариант контрольной работы №1

1. Найдите производную следующей функции $f(x)=(2-x^2)\cos x+2x\sin x$.

2. Найти участки монотонности и экстремумы функции $f(x)=1+x^2-\frac{1}{2}x^4$.

3. Дана функция $u=x^2y^3z^2$. Найти:

а) координаты вектора $\operatorname{grad}u$ в точке $M_0(1,-2,2)$;

б) $\frac{\partial u}{\partial a}$ в точке M_0 в направлении вектора $\mathbf{a}=(8,-4,1)$.

4. Доказать, что функция $z=x-7y+xy^2-2x^2y$ удовлетворяет уравнению

$$y\cdot\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}+2(x+y)\cdot\frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y}+2(2x+y)\cdot\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}=0.$$

5. Дана вектор - функция одной переменной $f(x)=\begin{pmatrix} e^{\sin x} \\ \operatorname{tg}x \\ 2\sin 2x \end{pmatrix}$. Найти $f'(x)$ и $f''(x)$.

6. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x)=\left|x^2+2x-8\right|$ на отрезке $[-3,3]$.

Согласована на портале № 17656

7.Найти наибольшее и наименьшее значения функции

$f(x)=2x^3+3x^2-36x+19$ на отрезке $[-1,5]$.

8.Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z(x,y)=x^3+y^3-3xy$ в замкнутом прямоугольнике $0\le x\le 2$, $-1\le y\le 2$.

9. Исследовать функцию и построить график

$$f(x)=\frac{x}{(1-x^2)^2}$$

Демо-вариант контрольной работы №2

1. $\int \frac{3x-1}{\sqrt{4-x^2}}dx$

2. $\int \arccos x\,dx$

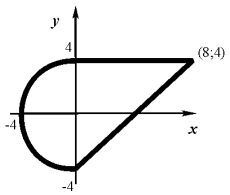
3. $\int \frac{2x-3}{x^2-3x+8}dx$

4. $\int \frac{x^{19}}{\left(1+x^{10}\right)^{3/4}}dx$

5. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми:

$$6y=x^3-16x,\qquad 24y=x^3-16x;$$

6. Дан $\iint\limits_D f(x,y)dxdy$. Записать в виде повторного и расставить пределы интегрирования в декартовых и полярных координатах для данной области



7. Определить тип и найти общий интеграл дифференциального уравнения

$$(x\cdot 2^{\frac{y}{x}+3}+y)\,dx=x\,dy$$

8. Определить тип, найти общее решение и решение задачи Коши

$$2(y'+xy)=(x-1)e^x y^2,\ y(0)=2.$$

Согласована на портале № 17656

9. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$x^4y'' + x^3y' = 4.$$

10. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$y''' - y'' - 9y' + 9y = (12 - 16x)e^x$$

11. Исследуйте числовые ряды на сходимость

а) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n+3}$, б) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n}{n^3+4}$, в) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3^n}{(n+2)!\cdot 4^n}$, г) $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{3n+2}{4n-1}\right)^n$.

1. Найдите область сходимости ряда а) $\sum_{n=1}^{\infty}(3x)^n$.

2. Разложите функции в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$:

а) $f(x)=1-e^{3x}$, б) $f(x)=\frac{x}{1+x}$.

12. Вычислите приближенно с точностью $\alpha = 0{,}001$ интеграл $\int_0^{0,2}\frac{1-e^{-x}}{x}dx$

Темы лабораторных работ: *не предусмотрены.*

Темы для самостоятельной работы:

Семестр 4

1.Элементарные функции, их свойства и графики; сложная функция;

2. Последовательности: арифметическая и геометрическая прогрессии, элементы теории множеств.

3.Производная матрица.

4.Дифференцирование неявно заданных функций.

Семестр 5

5.Двойные и тройные интегралы.

6.Системы линейных дифференциальных уравнений.

7. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда

Темы курсового проекта: *не предусмотрены.*

Темы коллоквиума: *не предусмотрены.*

Экзаменационные вопросы:

Семестр 4

1. Понятие множества, его элемента.

2. Определение модуля действительного числа, его свойства.

3. Определение множества ограниченного сверху, снизу и ограниченного множества.

Согласована на портале № 17656

4. Определение верхней границы множества A; точной верхней границы множества A.

5. Определение нижней границы множества A; точной нижней границы множества A;

6. Понятие функции $f: x \subseteq R_n \to y \subseteq R_m$.

7. Понятие области определения и области значений функции.

8. Классы функций $f: x \subseteq R_n \to y \subseteq R_m$ при различных значениях m и n.

9. Понятие графика функции.

10. Определение композиции функций (сложной функции).

11.–16. Для скалярной функции скалярного аргумента

11. Определение монотонно возрастающей скалярной функции.

12. Определение монотонно убывающей скалярной функции.

13. Определение четной, нечетной функции и функции общего вида.

14. Определение ограниченной сверху (снизу), ограниченной функции.

15. Определение неограниченной сверху (снизу), неограниченной функции.

16. Определение периодической функции.

17. Основные элементарные функции, их область определения и область значений. Графики элементарных функций.

18. Понятие обратной функции.

19. Виды окрестностей конечной точки x_0 на прямой, их обозначения и запись в виде неравенств.

20. Окрестности $-\infty$, $+\infty$, ∞ на прямой, их обозначение и запись в виде неравенств.

21. Понятие предельной точки, внутренней и граничной точки множества. Понятие границы множества, открытые и замкнутые множества. Понятие числовой последовательности. Виды числовых последовательностей.

22. Определение предела числовой последовательности.

23. Теорема о пределе монотонной ограниченной последовательности.

24. Определение предела функции на языке последовательностей.

25. Теорема о единственности предела функции в точке.

26. Теорема о пределе суммы, произведения и частного.

27. Теорема о переходе к пределу в неравенстве.

28. Теорема о зажатой функции.

29. Определение односторонних пределов скалярной функции в точке x_0.

Согласована на портале № 17656

30. Теорема о связи предела скалярной функции в точке и ее односторонних пределов в этой точке.

31. Определения непрерывности функции в точке x_0 (через пределы и через приращения).

32. Теорема о непрерывности сложной функции.

33. Теорема о непрерывности суммы, произведения и частного функций.

34. Первый замечательный предел и его следствия.

35. Второй замечательный предел.

36. Следствия второго замечательного предела.

37. Классификация точек разрыва функции $y = f(x)$.

38. Понятие бесконечно малой и бесконечно большой функции.

39. Теорема о связи бесконечно малой и бесконечно большой функции.

40. Определение порядка малости бесконечно малой функции $\alpha(x)$ относительно $\beta(x)$.

41. Понятие эквивалентности двух бесконечно малых функций.

42. Понятие главной части бесконечно малой функции относительно другой бесконечно малой.

43. Определение производной функции $y = f(x)$.

44. Теорема о непрерывности дифференцируемой функции.

45. Таблица производных основных элементарных функций.

46. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного функций.

47. Теорема о дифференцировании сложной функции.

48. Правило дифференцирования обратных функций.

49. Геометрический смысл производной функции $y = f(x)$. Уравнение касательной к графику функции $y = f(x)$.

50. Определение дифференциала функции $y = f(x)$. Формула вычисления дифференциала.

51. Понятие производных и дифференциалов высших порядков функции $y = f(x)$.

52. Условие монотонности функции $y = f(x)$ (через производную).

53. Теорема Ферма об обращении в нуль производной в точке наибольшего (наименьшего) значения.

54. Определение точек экстремума для функции $y = f(x)$.

55. Необходимое условие экстремума для функций $y = f(x)$.

Согласована на портале № 17656

56. Достаточные условия экстремума для функций $f(x)$ через первую производную.

57. Достаточные условия экстремума для функций $f(x)$через вторую производную.

58. Правило Лопиталя раскрытия неопределенности $\frac{0}{0}$.

59. Определение выпуклости вверх и вниз графика функции.

60. Необходимые и достаточные условия выпуклости вниз (вверх) графика функции.

61. Понятие точки перегиба и правило их отыскания.

62. Понятие асимптоты графика функции.

63. Условие существования и уравнение вертикальной асимптоты.

64. Условие существования и уравнение горизонтальной асимптоты.

65. Условие существования и уравнение наклонной асимптоты.

66. Определение частных производных функций нескольких переменных.

67. Понятие частных производных высших порядков.

68. Условие равенства смешанных частных производных.

69. Определение дифференциала для функции нескольких переменных. Формула вычисления дифференциала.

70. Формулы вычисления дифференциала второго порядка функции $z = f(x, y)$.

71. Определение точек экстремума для функции $y = f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$.

72. Необходимое условие экстремума для функций $y = f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$.

73. Сформулируйте достаточные условия экстремума функций $y = f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$.

74. Понятие условного экстремума.

75. Метод Лагранжа отыскания условного экстремума.

Семестр 5

1. Определение первообразной.

2. Соотношение между первообразными для функции $f(x)$.

3. Определение неопределенного интеграла.

4. Свойства неопределенного интеграла.

5. Таблица интегралов.

6. Вычисление интегралов подведением функции под знак дифференциала.

7. Формула интегрирования по частям.

Согласована на портале № 17656

8. Замена переменной в неопределенном интеграле.

9. Интегрирование простых дробей.

10. Вычисление интегралов от рациональных функций.

11. Определение определенного интеграла.

12. Свойства определенного интеграла.

13. Интеграл с переменным верхним пределом.

14. Формула Ньютона-Лейбница.

15. Замена переменной в определенном интеграле.

16. Геометрический смысл определенного интеграла.

17. Вычисление площади криволинейной трапеции в декартовой системе координат.

18. Вычисление длины дуги кривой.

19. Определение несобственного интеграла 1-го рода.

20. Признак сравнения сходимости несобственного интеграла 1-го рода.

21. Сходимость интеграла $\int\limits_a^{\infty} \frac{dx}{x^{\alpha}}$.

22. Определение несобственного интеграла 2-го рода.

23. Признак сравнения сходимости несобственного интеграла 2-го рода.

24. Сходимость интеграла $\int\limits_a^{b} \frac{dx}{(x-a)^{\alpha}}$ в случае, когда $\lim\limits_{x \to a} f(a) = \infty$.

25. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка, решения и интеграла этого уравнения.

26. Понятие общего решения и общего интеграла дифференциального уравнения первого порядка.

27. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка.

28. Уравнения с разделяющимися переменными.

29. Однородные уравнения.

30. Линейные уравнения первого порядка.

31. Понятие дифференциального уравнения порядка n.

32. Понятие общего решения и общего интеграла дифференциального уравнения порядка n.

33. Задача Коши для дифференциального уравнения порядка n.

Согласована на портале № 17656

34. Линейное уравнение порядка n.

35. Свойство решений линейного однородного уравнения порядка n.

36. Структура общего решения линейного однородного уравнения порядка n.

37. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения порядка n.

38. Решение линейного однородного уравнения порядка n с постоянными коэффициентами.

39. Решение линейного неоднородного уравнения порядка n с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.

40. Решение линейного неоднородного уравнения порядка n с постоянными коэффициентами методом вариации произвольной постоянной.

41. Определение числового ряда, частичной суммы и суммы ряда.

42. Необходимое условие сходимости числового ряда.

43. Определение условной и абсолютной сходимости ряда.

44. Первый признак сравнения сходимости ряда.

45. Второй признак сравнения сходимости ряда (в предельной форме).

46. Первый признак Даламбера сходимости ряда.

47. Второй признак Даламбера сходимости ряда (в предельной форме).

48. Первый радикальный признак Коши сходимости ряда.

49. Второй радикальный признак Коши сходимости ряда (в предельной форме).

50. Интегральный признак Коши.

51. Определение знакочередующегося ряда. Признак Лейбница его сходимости.

52. Понятие функционального ряда и его области сходимости.

53. Понятие суммы функционального ряда.

54. Понятие степенного ряда.

55. Сформулируйте теорему Абеля о строении области сходимости степенного ряда.

56. Теорема о разложении функции в ряд Тейлора.

57. Ряд Тейлора для функций e^x, $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^\alpha$.

Согласована на портале № 17656

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций согласно пункта 12 рабочей программы.

4.1 Основная литература.

1. Магазинников Л.И. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 212 с. **Экземпляры всего:** 99

2. Ельцов А.А. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 263[1] с. **Экземпляры всего**:100.

3. А.Ф Бермант А.Ф Краткий курс математического анализа /И.Г Араманович,

С-Петербург Изд-во: Лань, 2010. 736стр.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2660

4.2 Дополнительная литература.

1. Фихтенгольц Г.М Основы математического анализа. Т. 1, "Лань" Издательство,2015, 10-ое изд., стер,448с .http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65055

2. Магазинников Л.И. Высшая математика. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление: учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; Министерство образования Российской Федерации (М.), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск : ТМЦДО, 2003. - 192с. **Экземпляры всего**:159

3. Ельцов А.А. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям : учебное пособие для вузов / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова. - Томск : ТУСУР, 2005. - 204с.**Экземпляры всего**:285

4. Петрушко И.М. Курс высшей математики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление. Лекции и практикум. "Лань" Издательство, 2009, 288chttp://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=302

4.3 Обязательные учебно-методические пособия.

1. Магазинников Л.И. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников; – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 212 с. **Экземпляры всего:** 99

2. Ельцов А.А. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / А.А. Ельцов, Т.А. Ельцова ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2007. - 263[1] с. **Экземпляры всего**:100.

Согласована на портале № 17656

4.4 Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

Ссылки с сайта кафедры на математические ресурсы и он-лайн тренажёры. Системы программирования Mathcad, Matlab, Maple. Система дистанционного образования MOODLE для сопровождения самостоятельной работы студентов (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.).

Согласована на портале № 17656