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
«___» _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность) 38.03.05 «Бизнес – информатика»

Профиль(и)

Форма обучения очная

Факультет ФСУ (факультет систем управления)

Кафедра АОИ (кафедра автоматизированной обработки информации)

Курс 1 **Семестр 1, 2**

Учебный план набора 2016 года .

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8	Всего	Единицы
1.	Лекции	18	36							54	часов
2.	Лабораторные работы										часов
3.	Практические занятия	18	36							54	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)										часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)	36	72							108	часов
6.	Из них в интерактивной форме										часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	36							108	часов
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)	108	108							216	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	36	36							72	часов
10.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)	144	144							288	часов
	(в зачетных единицах)	4	4							8	ЗЕТ

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

Экзамен 1, 2 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 6244

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 287 от « 21 » 10 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 38.03.05 «Бизнес-информатика», утвержденного 11.08.2016г, № 1002.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «21» октября 2016 г., протокол № 287.

Разработчики доцент кафедры математики _____ Ельцова Т.А.

Зав. кафедрой доцент кафедры математики _____ Магазинникова А.Л.

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

Декан ФСУ_____ Сенченко П.В.

Зав. профилирующей
кафедрой АОИ _____ Ехлаков Ю.П.

Зав. выпускающей
кафедрой АОИ _____ Ехлаков Ю.П.

Эксперты:
профессор кафедры
математики ТУСУР _____Ельцов А.А.

методист кафедры
АОИ ТУСУР _____ Коновалова Н.В.

Согласована на портале № 6244

1. Цели и задачи дисциплины: целью курса математического анализа является изучение основных математических понятий, их взаимосвязи и развития, а также отвечающих им методов расчёта, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных инженерных задач. 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 свои математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП: математический анализ относится к вариативной части дисциплин (Б1.В.ОД.1). Для изучения курса математического анализа необходимо твердое знание студентами базового курса математики средней школы и курса «Линейная алгебра». Математический анализ является фундаментом для изучения других разделов курса высшей математики. Он призван дать студентам математический аппарат, который будет использоваться в дальнейшем при изучении дисциплины вариативного цикла «Теория вероятностей и математическая статистика», а также при изучении дисциплин профессионального цикла, в учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:
процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
ПК-18 «Выпускник должен обладать способностью использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования»

В результате изучения дисциплины студент должен:
Знать: основные понятия и методы математического анализа, использующиеся в математическом аппарате для обработки и анализа информации при изучении общетеоретических и специальных дисциплин
Уметь: применять математические методы для решения практических задач, использовать математические и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования и пользоваться при необходимости математической литературой.
Владеть: математическим аппаратом и методами решения задач математического анализа, основами математического моделирования прикладных задач по теме исследования, решаемых средствами математического анализа.

Согласована на портале № 6244

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет _____8___ зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2		
Аудиторные занятия (всего)	108	36	72		
В том числе:	-	-			-
Лекции	54	18	36		
В том числе: Коллоквиумы (К)	4	2	2		
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические занятия (ПЗ)	54	18	36		
В том числе: Контрольные работы	12	4	8		
Семинары (С)					
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)					
Другие виды аудиторной работы					
Самостоятельная работа (всего)	108	72	36		
В том числе:	-	-			-
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)					
Расчетно-графические работы (Индивидуальные задания)	18	14	4		
Реферат					
Другие виды самостоятельной работы					
Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	35	21	14		
Самостоятельное изучение тем, подготовка к коллоквиуму	21	14	7		
Решение задач. Подготовка к контрольным работам	34	23	11		
Вид промежуточной аттестации -экзамен	72	36	36		
Общая трудоемкость час	288	144	144		
Зачетные Единицы Трудоемкости	8	4	4		

Согласована на портале № 6244

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия.	Курсовой П/Р (КРС)	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
Семестр 1								
1.	Элементы теории множеств	2					2	ПК-18
2.	Введение в математический анализ	6		6		21	33	ПК-18
3.	Дифференциальное исчисление. Производная.	4		6		21	31	ПК-18
4.	Дифференциальное исчисление. Дифференциал.	3		3		11	17	ПК-18
5.	Приложение дифференциального исчисления	3		3		19	25	ПК-18
Семестр 2								
6.	Комплексные числа и многочлены.	2		2		2	6	ПК-18
7.	Неопределенный интеграл	6		8		9	23	ПК-18
8.	Определенный интеграл	5		4		6	15	ПК-18
9.	Интегральное исчисление функции многих переменных	3		4		4	11	ПК-18
10	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	6		6		5	17	ПК-18
11	Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков	6		6		5	17	ПК-18
12	Системы дифференциальных уравнений	4		4		2	10	ПК-18
13	Разностные уравнения	4		2		3	9	ПК-18

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
Семестр 1				
1.	Элементы теории множеств	Множества и операции над ними. Вещественные числа и их свойства. Системы окрестностей в R и R^n. Односторонние окрестности в R.	2	ПК-18
2.	Введение в математический анализ	Понятие функции, способы задания функции. Частные классы отображений. Композиция функций. Сложная и обратная функции. Последовательность и ее предел. Предел функции. Теоремы о пределах. Неопределенные выражения. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Первый и второй замечательные пределы и их следствия. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства.	6	ПК-18
3.	Дифференциальное исчисление. Производная.	Дифференцируемые отображения. Строение производной матрицы. Некоторые свойства производных. Таблица производных. Производная сложной и обратной функций. Производная функции, заданной параметрически и неявно. Геометрический и механический смысл производной. Производная по направлению. Производные высших порядков.	4	ПК-18
4.	Дифференциальное исчисление. Дифференциал.	Дифференциал функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Основные теоремы дифференциального исчисления функции одной переменной. Достаточные условия дифференцируемости функции одной и многих переменных. Дифференциалы высших порядков.	3	ПК-18
5.	Приложение	Раскрытие неопределенностей. Теорема Лопиталя.	3	ПК-18

Согласована на портале № 6244

	дифференциального исчисления	Формула Тейлора. Монотонные функции. Экстремумы. Метод наименьших квадратов. Условные экстремумы. Глобальные экстремумы. Нахождение наибольших и наименьших значений. Выпуклые и вогнутые функции. Постановки задач линейного, нелинейного, квадратичного, выпуклого программирований. Асимптоты. Исследование функций и построение графиков.		
Семестр 2				
6.	Комплексные числа и многочлены.	Понятие комплексного числа и его изображение на плоскости. Различные формы записи комплексных чисел. Операции над комплексными числами. Основная теорема алгебры. Теорема Безу. Разложение многочлена на множители.	2	ПК-18
7.	Неопределенный интеграл	Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства. Таблица интегралов. Замена переменных в неопределенном интеграле, подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование простейших иррациональностей и выражений, содержащих тригонометрические функции.	6	ПК-18
8.	Определенный интеграл	Определенный интеграл и его свойства. Вычисление определенного интеграла. Интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона - Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла.	5	ПК-18
9.	Интегральное исчисление функции многих переменных	Кратные интегралы, повторные интегралы, вычисление кратных интегралов сведением к повторным (теорема Фубини). Замена переменных в кратных интегралах. Криволинейные системы координат. Полярная, сферическая и цилиндрические системы координат. Запись уравнений кривых и поверхностей в различных криволинейных координатах. Приложения кратных интегралов.	3	ПК-18
10.	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	Понятие дифференциального уравнения. Частное, общее, особое решения дифференциального уравнения. Задача о выделении конкретного решения дифференциального уравнения (задача Коши, многоточечные и краевые задачи). Корректно и некорректно поставленные задачи о выделении конкретного решения. Теорема существования и единственности. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Численные методы решения дифференциальных уравнений 1-го порядка.	6	ПК-18
11.	Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков	Уравнения n-го порядка. Классы уравнений, допускающих понижение порядка. Линейные уравнения n-го порядка. Линейный дифференциальный оператор. Базис в пространстве решений. Структура общего решения. Метод вариации произвольной постоянной. Уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.	6	ПК-18
12.	Системы дифференциальных уравнений	Системы дифференциальных уравнений. Переход от уравнения n-го порядка к системе n уравнений первого порядка. Системы линейных дифференциальных уравнений.	4	ПК-18
13.	Разностные уравнения	Разностные уравнения первого порядка. Разностные уравнения второго порядка. Разностная аппроксимация дифференциальных уравнений	4	ПК-18

Согласована на портале № 6244

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	7	8	9	10	11	12	13
Предшествующие дисциплины														
1.	Линейная алгебра	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины														
1.	Дискретная математика	+	+											
2.	Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
3.	Информатика и программирование	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4.	Базы данных	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5.	Информационные технологии и анализ данных	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6.	Исследование операций и теория принятия решений	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	Лаб	Пр.	КР/КП	СРС	
ПК-18	+		+		+	Ответ на практическом занятии. Опрос на лекции. Проверка конспекта. Коллоквиум. Контрольная работа. Проверка домашнего задания. Тест. Экзамен.

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа/проект, СРС – самостоятельная работа студента

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы / Формы	Лекции (час)	Практические /семинарские Занятия (час)	СРС (час)	Всего
Работа в команде		10		10
«Мозговой штурм» (атака)	6	10		16
Работа в группах		2		2
Выступление в роли обучающего,	6	6		12
Итого интерактивных занятий	12	28		40

7. Лабораторный практикум не предусмотрено

Согласована на портале № 6244

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Темы практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
Семестр 1				
1.	2.	Введение в математический анализ.	0,3	ПК-18
2.	2.	Последовательность и ее предел.	0,5	ПК-18
3.	2.	Предел функции.	1	ПК-18
4.	2.	Первый и второй замечательные пределы и их следствия.	2	ПК-18
5.	2.	Непрерывность функции.	0,2	ПК-18
6.	2.	Классификация точек разрыва.	1	ПК-18
7.	2.	Бесконечно малые и бесконечно большие функции.	1	ПК-18
8.	3.	Дифференцируемые отображения.	0,2	ПК-18
9.	3.	Строение производной матрицы.	0,3	ПК-18
10.	3.	Некоторые свойства производных.	0,2	ПК-18
11.	3.	Таблица производных.	0,3	ПК-18
12.	3.	Производная сложной и обратной функций.	2	ПК-18
13.	3.	Производная функции, заданной параметрически и неявно.	1	ПК-18
14.	3.	Геометрический и механический смысл производной.	0,5	ПК-18
15.	3.	Производная по направлению.	0,5	ПК-18
16.	3.	Производные высших порядков.	1	ПК-18
17.	4.	Дифференциал функции.	1	ПК-18
18.	4.	Инвариантность формы первого дифференциала.	0,2	ПК-18
19.	4.	Применение дифференциала к приближенным вычислениям.	0,4	ПК-18
20.	4.	Основные теоремы дифференциального исчисления функции одной переменной.	0,2	ПК-18
21.	4.	Достаточные условия дифференцируемости функции одной и многих переменных.	0,2	ПК-18
22.	4.	Дифференциалы высших порядков.	1	ПК-18
23.	5.	Раскрытие неопределенностей.	0,1	ПК-18
24.	5.	Теорема Лопиталя.	0,4	ПК-18
25.	5.	Формула Тейлора.	0,1	ПК-18
26.	5.	Монотонные функции.	0,2	ПК-18
27.	5	Экстремумы.	0,3	ПК-18
28.	5.	Метод наименьших квадратов.	0,2	ПК-18
29.	5.	Условные экстремумы.	0,5	ПК-18
30.	5.	Глобальные экстремумы.	0,1	ПК-18
31.	5.	Нахождение наибольших и наименьших значений.	0,2	ПК-18
32.	5.	Выпуклые и вогнутые функции.	0,2	ПК-18
33.	5.	Асимптоты.	0,2	ПК-18
34.	5.	Исследование функций и построение графиков.	0,5	ПК-18
Семестр 2				
35.	6.	Понятие комплексного числа и его изображение на плоскости.	0,5	ПК-18
36.	6.	Различные формы записи комплексных чисел.	0,5	ПК-18
37.	6.	Операции над комплексными числами.	0,5	ПК-18
38.	6.	Основная теорема алгебры.	0,1	ПК-18
39.	6.	Теорема Безу.	0,1	ПК-18
40.	6.	Разложение многочлена на множители.	0,3	ПК-18
41.	7.	Первообразная.	0,5	ПК-18
42.	7.	Неопределенный интеграл.	0,5	ПК-18
43.	7.	Подведение под знак дифференциала.	2	ПК-18
44.	7.	Интегрирование по частям.	1	ПК-18
45.	7.	Интегрирование рациональных функций.	2	ПК-18
46.	7.	Интегрирование простейших иррациональностей.	1	ПК-18

Согласована на портале № 6244

47.	7.	Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.	1	ПК-18
48.	8.	Определенный интеграл и его свойства.	0,2	ПК-18
49.	8.	Вычисление определенного интеграла, формула Ньютона - Лейбница.	0,3	ПК-18
50.	8.	Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле.	1	ПК-18
51.	8.	Несобственные интегралы 1-го рода.	0,2	ПК-18
52.	8.	Несобственные интегралы 2-го рода.	0,2	ПК-18
53.	8.	Выяснение сходимости несобственных интегралов исходя из определения.	0,8	ПК-18
54.	8.	Теоремы сравнения.	0,8	ПК-18
55.	8.	Приложения определенного интеграла.	0,5	ПК-18
56.	9.	Кратные интегралы, повторные интегралы, вычисление кратных интегралов сведением к повторным.	1	ПК-18
57.	9.	Криволинейные системы координат.	0,2	ПК-18
58.	9.	Полярная, сферическая и цилиндрические системы координат.	0,4	ПК-18
59.	9.	Запись уравнений кривых и поверхностей в различных криволинейных координатах.	0,4	ПК-18
60.	9.	Замена переменных в кратных интегралах.	1	ПК-18
61.	9.	Приложения кратных интегралов.	1	ПК-18
62.	10.	Уравнения с разделяющимися переменными.	1	ПК-18
63.	10.	Однородные уравнения.	1	ПК-18
64.	10.	Линейные уравнения.	1	ПК-18
65.	10.	Уравнения Бернулли.	1	ПК-18
66.	10.	Уравнения в полных дифференциалах.	1	ПК-18
67.	10.	Задача Коши.	1	ПК-18
68.	11.	Классы уравнений n-го порядка, допускающих понижение порядка.	2	ПК-18
69.	11.	Линейные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами.	0,3	ПК-18
70.	11.	Структура общего решения.	0,2	ПК-18
71.	11.	Метод вариации произвольной постоянной.	1,5	ПК-18
72.	11.	Уравнения с правой частью специального вида.	2	ПК-18
73.	12.	Системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	1,8	ПК-18
74.	12.	Структура общего решения.	0,2	ПК-18
75.	12.	Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, метод Лагранжа.	2	ПК-18
76.	13.	Разностные уравнения первого порядка.	0,5	ПК-18
77.	13.	Разностные уравнения второго порядка.	1	ПК-18
78.	13.	Разностная аппроксимация дифференциальных уравнений.	0,5	ПК-18

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч														ОК, ПК	Контроль выполнения работы
	По разделам дисциплины													Всего по виду СРС		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
1. Самостоятельное изучение тем, подготовка к коллоквиуму (темы коллоквиума):														**21**	ПК-18	Тестовый опрос на ПЗ, опрос на лекции, проверка конспекта, коллоквиум
Первый и второй замечательные пределы и их следствия		4												4	ПК-18	
Бесконечно малые и бесконечно большие величины		4												4	ПК-18	
Геометрический и механический			3											3	ПК-18	

Согласована на портале № 6244

смысл производной															
Геометрические приложения производной			3										3	ПК-18	
Несобственные интегралы								3					3	ПК-18	
Приложения определенного интеграла								1					1	ПК-18	
Приложения кратных интегралов									1				1	ПК-18	
Численные методы решения дифференциальных уравнений										1	1		2	ПК-18	
2. Подготовка к практическим занятиям (изучение теор. материала, выполнение домашнего задания)													**35**	ПК-18	Тестовый опрос на ПЗ, проверка домашнего задания, коллоквиум
Функции (вспомнить школу)		0,5											0,5	ПК-18	
Предел последовательности		1											1	ПК-18	
Предел функции		1											1	ПК-18	
Первый замечательный предел и его следствия		0,5											0,5	ПК-18	
Второй замечательный предел и его следствия		1											1	ПК-18	
Бесконечно малые и бесконечно большие функции, сравнение, выделение главной части		0,5											0,5	ПК-18	
Непрерывность, классификация точек разрыва		0,5											0,5	ПК-18	
Дифференцирование сложной функции			2										2	ПК-18	
Производная матрица, частные производные			1										1	ПК-18	
Производные высших порядков			1										1	ПК-18	
Производные параметрически и неявно заданных функций			2										2	ПК-18	
Дифференциалы первого порядка				2									2	ПК-18	
Дифференциалы высших порядков				3									3	ПК-18	
Правило Лопиталя					1								1	ПК-18	
Экстремумы					1								1	ПК-18	
Условный экстремум					1								1	ПК-18	
Выпуклые и вогнутые функции.					1								1	ПК-18	
Асимптоты.					1								1	ПК-18	
Комплексные числа						1							1	ПК-18	
Подведение под знак дифференциала + элементарные преобразования							1						1	ПК-18	
Интегрирование по частям							0,2						0,2	ПК-18	
Интегрирование рациональных дробей							0,3						0,3	ПК-18	
Интегрирование иррациональностей							0,2						0,2	ПК-18	
Интегрирование тригонометрических выражений							0,3						0,3	ПК-18	
Определенный интеграл								0,2					0,2	ПК-18	
Несобственные интегралы первого рода								0,4					0,4	ПК-18	
Несобственные интегралы второго рода								0,4					0,4	ПК-18	
Двойные интегралы									1				1	ПК-18	
Замена переменных в кратных интегралах									1				1	ПК-18	

Согласована на портале № 6244

Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными										0,5				0,5	ПК-18	
Однородные дифференциальные уравнения										0,5				0,5	ПК-18	
Линейные дифференциальные уравнения										0,4				0,4	ПК-18	
Дифференциальные уравнения Бернулли										0,4				0,4	ПК-18	
Уравнения в полных дифференциалах										0,2				0,2	ПК-18	
Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка											0,5			0,5	ПК-18	
Однородные линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами											0,5			0,5	ПК-18	
Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами (метод Лагранжа)											0,5			0,5	ПК-18	
Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида											0,5			0,5	ПК-18	
Системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.												1		1	ПК-18	
Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, метод Лагранжа.												1		1	ПК-18	
Разностные уравнения первого и второго порядков													1	1	ПК-18	
Разностные уравнения второго и выше порядка с постоянными коэффициентами													1	1	ПК-18	
3. Подготовка к контрольным работам (решение задач):														**34**	ПК-18	Контрольная работа
Определение предела		2												2	ПК-18	
Введение в математический анализ		6												6	ПК-18	
Дифференцирование сложной функции			5											5	ПК-18	
Производная функция, дифференциал и их приложения			4	6										10	ПК-18	
Комплексные числа и действия с ними						1								1	ПК-18	
Подведение под знак дифференциала							1							1	ПК-18	
Неопределенные интегралы							2							2	ПК-18	
Определенные и несобственные интегралы								1						1	ПК-18	
Кратные интегралы									1					1	ПК-18	
Дифференциальные уравнения первого порядка										2				2	ПК-18	
Линейные дифференциальные уравнения											2			2	ПК-18	
Разностные уравнения													1	1	ПК-18	
4. Выполнение индивидуальных заданий (ИЗ)														**18**	ПК-18	**Защита ИЗ**
Отыскание наибольшего и наименьшего значения функции					7									7	ПК-18	
Исследование функции и					7									7	ПК-18	

Согласована на портале № 6244

построение графика																
Подведение под знак дифференциала							4							4	ПК-18	
Всего по разделу дисциплины		21	21	11	19	2	9	6	4	5	5	2	3	**108**	ПК-18	
Итого в 1-м семестре (разделы 1–5)		21	21	11	19									**72**	ПК-18	
Итого в 2-м семестре (разделы 6–13)						2	9	6	4	5	5	2	3	**36**	ПК-18	
Подготовка к экзамену														72	ПК-18	

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрено

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Таблица 11.1 Балльные оценки для элементов контроля.

Таблица 11.1а

Элементы учебной дисциплины	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2 КТ и на конец семестра	Всего за семестр	Сессия
Контрольные работы на практических занятиях	30	25	15	**70**	
Коллоквиум			30	**30**	
Итого максимум за период	**30**	**25**	**45**	**100**	
Сдача экзамена (максимум)					**100**
Нарастающим итогом	**30**	**55**	**100**	**100**	
Итого					**100**

Примечание. По окончанию семестра рейтинг обнуляется и итоговый рейтинг выставляется по экзаменационной оценке, которая, в свою очередь, выставляется по ответу на экзамене.

Таблица 11.2 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки и экзамен

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 85 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	Отлично
От 70% до 84% от максимальной суммы баллов на дату КТ	Хорошо
От 55% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	Удовлетворительно
< 55 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	Неудовлетворительно

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	**90 - 100**	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	**85 – 89**	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	**65 – 69**	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	**Ниже 60 баллов**	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 6244

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1 Основная литература.

Семестр 1

1. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 492 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73084
2. Бермант А.Ф Краткий курс математического анализа / А.Ф Бермант, И.Г Араманович , С-Петербург Изд-во: Лань, 2010. 736стр. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2660
3. 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
4. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1 [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 608 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71768
5. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 2 [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 800 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71769

Семестр 2

6. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 492 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73084
7. Бермант А.Ф Краткий курс математического анализа / А.Ф Бермант, И.Г Араманович , С-Петербург Изд-во: Лань, 2010. 736стр. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2660
8. Бибиков Ю. Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 304 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1542
9. Демидович, Б.П. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.П. Демидович, В.П. Моденов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 277 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=126
10. 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.

12.2 Дополнительная литература.

Семестр 1-2

1. Гюнтер, Н.М. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.М. Гюнтер, Р.О. Кузьмин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2003. — 816 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=622
2. 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
3. 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

Согласована на портале № 6244

4. Петрушко И.М.Курс высшей математики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление. Лекции и практикум. *"Лань"*Издательство, 2009, 288с http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=302
5. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. Том 1 [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 441 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65055
6. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. том 2-й. [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 466 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=411

Практические занятия проводятся по учебным пособиям:

Семестр 1

1. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 492 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73084
2. 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

Семестр 2

3. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 492 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73084
4. 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.

Задания на контрольные работы и индивидуальные задания приведены в каждом из следующих учебных пособий:

Семестр 1

1. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 492 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73084
2. 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

Семестр 2

3. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 492 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73084
4. 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.

Программное обеспечение

Системы программирования Mathcad, Matlab, Maple. Система дистанционного образования MOODLE для сопровождения самостоятельной работы студентов (методические материалы:

Согласована на портале № 6244

текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.).

12.4 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: Ссылки с сайта кафедры на математические ресурсы и он-лайн тренажёры.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины:
Возможность работать в компьютерном классе из расчёта один компьютер на студента. Лекционные аудитории, оснащённые техникой для мультимедийных презентаций. Возможность работать на практических занятиях с применением устройств «Символ-Тест» для самоконтроля.

Согласована на портале № 6244

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
«___» _____ 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Математический анализ

Уровень основной образовательной программы **бакалавриат**

Направление подготовки 38.03.05 БИЗНЕС – ИНФОРМАТИКА

Форма обучения очная

Факультет Систем управления (ФСУ)

Кафедра Автоматизированной обработки информации (АОИ)

Курс **1** **Семестр** **1, 2**

Учебный план набора 2016 года.

Зачет не предусмотрен **Диф. зачет** не предусмотрен
Экзамен 1, 2 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 6244

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
ПК-18	Способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.	**Должен знать** основные понятия и методы математического анализа, использующиеся в математическом аппарате для обработки и анализа информации при изучении общетеоретических и специальных дисциплин. **Должен уметь** применять математические методы для решения практических задач, использовать математические и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования и пользоваться при необходимости математической литературой. **Должен владеть** математическим аппаратом и методами решения задач математического анализа, основами математического моделирования прикладных задач по теме исследования, решаемых средствами математического анализа.

Согласована на портале № 6244

2 Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-18

ПК-18: Способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.

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	Знает основные понятия и методы математического анализа, использующиеся в математическом аппарате для обработки и анализа информации при изучении общетеоретических и специальных дисциплин	Умеет применять математические методы для решения практических задач, использовать математические и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования и пользоваться при необходимости математической литературой	Владеет математическим аппаратом и методами решения задач математического анализа, основами математического моделирования прикладных задач по теме исследования, решаемых средствами математического анализа
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия; • Самостоятельная работа студентов; • Консультации	• Практические занятия; • Выполнение домашнего задания; • Самостоятельная работа студентов; • Консультации	• Практические занятия; • Выполнение индивидуального задания; • Самостоятельная работа студентов; • Консультации
Используемые средства оценивания	• Тест; • Контрольная работа; • Ответ на коллоквиуме; • Экзамен	• Контрольная работа; • Оформление домашнего задания; • Конспект материала,	• Контрольная работа; • Оформление и защита индивидуального задания; • Экзамен

Согласована на портале № 6244

		вынесенного на самостоятельную работу; • 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

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	• раскрывает	• свободно	• свободно оперирует

Согласована на портале № 6244

(высокий уровень)	сущность математических понятий, проводит их характеристику; • анализирует связи между различными математическими понятиями; • обосновывает выбор математического метода, план, этапы решения задачи; • использует математический аппарат, анализируя поставленную задачу для построения математической модели.	применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет математически показать и аргументировано доказать положения изучаемой дисциплины и посредством математического аппарата проанализировать реальную задачу для построения ее математической модели.	методами изучаемой дисциплины; • организует коллективное выполнение работы, затрагивающей изучаемую дисциплину; • свободно владеет разными способами представления математического аппарата.
Хорошо (базовый уровень)	• дает определения основных понятий и приводит примеры их применения; • понимает связи между различными понятиями; • аргументирует выбор математического аппарата для анализа и решения задачи; • составляет план формализации и решения задачи.	• способен различить стандартные и новые ситуации при обработке, анализе и решении задач посредством математического аппарата; • умеет корректно выражать и аргументировано обосновывать положения изучаемой дисциплины.	• критически осмысливает полученные знания; • способен работать в коллективе, задачи которого затрагивают изучаемую дисциплину; • владеет способами представления математического аппарата.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• воспроизводит основные факты, идеи; • распознает основные математические объекты; • знает математический аппарат и алгоритмы анализа и решения типовых задач.	• умеет применять математический аппарат и алгоритмы анализа 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 математического аппарата и основными методами обработки и анализа объектов изучаемой дисциплины.

Согласована на портале № 6244

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:

Тест: итоговый тест по элементарным знаниям и практическим навыкам

Семестр 1

Демо-вариант

1. Сформулировать на языке неравенств определение предела, если

$$\lim_{x\to 3} f(x) = 8$$

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

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

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

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

---

6. Является ли функция $\alpha(x) = \dfrac{1}{\left(x^3-1\right)\cdot \sin\left(x^2-1\right)}$ бесконечно большой в точке $x_0 = 1$?

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

8. Является ли $x_0 = 2$ точкой разрыва функции $f_1(x) = \dfrac{1}{x-1} arctg \dfrac{1}{x-2}$? Если да, то какой разрыв терпит функция в данной точке?

Согласована на портале № 6244

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

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

Найти производные следующих функций (результат не преобразовывать):

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

12. $f(x) = \arccos\dfrac{1}{x}$.

13. $f(x) = \mathrm{tg}\dfrac{x}{2} - \mathrm{ctg}\dfrac{x}{2}$.

14. Найти приближенное значение функции $y = f(x)$, где $f(x) = \arcsin x$, $x = 0{,}08$.

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

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

---

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

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

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

Семестр 2

<u>Демо-вариант</u>

1. Записать в алгебраической форме $z = \dfrac{3+2i}{7-i}$.

2. Решить уравнение $x^2 - 2x + 8 = 0$.

3. Вычислить $e^{\frac{\pi}{3}i}$

Найти интегралы:

Согласована на портале № 6244

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

5. $\int \frac{dx}{(1+x^2)\,\mathrm{arctg}x}$

6. $\int x e^x dx$

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

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

---

9. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми:

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

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

Выяснить сходимость интегралов:

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

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

---

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

14. Перейти в полярную систему координат и расставить пределы интегрирования $\iint\limits_D \sqrt{R^2-y^2-z^2}\,dydz$, если $D=\{(y,z)\in R^2:\ y^2+z^2\le R^2,\ z\ge y,\ z\le\sqrt{3}\,y\}$.

---

15. Среди данных уравнений найдите уравнение с разделяющимися переменными (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) $y \cdot \ln^3 y + y' \cdot \sqrt{x+1} = 0$

Согласована на портале № 6244

г) $y' = \dfrac{2y - x}{2x + y}$

16. Общий интеграл дифференциального уравнения $\dfrac{dy}{y^3} = xdx$ имеет вид…..

17. Укажите уравнения, порядок которых может понизить замена $y' = p(y)$

а) $(x+1)y''' + y'' = x + 1$

б) $2yy'' = (y')^2 + y^2$

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

г) $x\ y''' + 2x^3 y'' = 1$

---

18. Запишите общее решение уравнения $y'' + y' - 2y = 0$.

19. Является ли функция $y = C_1 e^x + C_2 e^{-x} + C_3 \cos x + C_4$ общим решением дифференциального уравнения $y^{(4)} - y = 4$?

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

а) $y'' + 3y' + 3y = 7 + 7x$	1) $y_{чн} = ax$
б) $y'' + 3y' = 7 + 7x$	2) $y_{чн} = a + bx^2$
	3) $y_{чн} = (a + bx)x^2$
	4) $y_{чн} = a + bx$
	5) $y_{чн} = (a + bx)x$

---

21. Общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = x - y + te^t, \\ \dfrac{dy}{dt} = -4x + y + 2e^t. \end{cases}$ имеет вид:

а) $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = C_1 \begin{pmatrix} 2e^{-t} \\ -e^{-t} \end{pmatrix} + C_2 \begin{pmatrix} 2e^{3t} \\ e^{3t} \end{pmatrix}$

б) $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = C_1 \begin{pmatrix} e^{-t} \\ 2e^{-t} \end{pmatrix} + C_2 \begin{pmatrix} e^{3t} \\ -2e^{3t} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \frac{1}{4}e^t \\ te^{-t} \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = C_1 \begin{pmatrix} e^{t} \\ 2e^{t} \end{pmatrix} + C_2 \begin{pmatrix} e^{-3t} \\ -2e^{-3t} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \frac{1}{4}e^t \\ te^{-t} \end{pmatrix}$

22. Запишите общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = -x + 3y, \\ \dfrac{dy}{dt} = x + y. \end{cases}$

23. Решите задачу Коши для разностного уравнения

$y_{k+2} - 4y_{k+1} + 3y_k = 2\cdot(-1)^k + k + 3,\ y_1 = 0,\ y_2 = 1$

24. Установите соответствие между разностным уравнением и видом его частного решения

Согласована на портале № 6244

а) $y_{k+2}+2y_{k+1}+y_k=-2\cdot(-1)^k$

б) $y_{k+3}+2y_{k+2}+y_{k+1}=3k+1$

в) $y_{k+2}+2y_{k+1}+y_k=3k+1$

1) $y_k^*=a\cdot(-1)^k$

2) $y_k^*=(ak+b)\cdot k$

3) $y_k^*=ak^2(-1)^k$

4) $y_k^*=(ak+b)\cdot(-1)^k$

5) $y_k^*=(ak+b)$

Темы контрольных работ:

Семестр 1

Контрольная работа №1 Определение предела.
Контрольная работа №2 Введение в математический анализ.
Контрольная работа №3. Дифференцирование сложной функции.
Контрольная работа №4. Производная матрица, дифференциал и их приложения.

Семестр 2

Контрольная работа №1. Комплексные числа и действия с ними.
Контрольная работа №2. Подведение под знак дифференциала.
Контрольная работа №3. Неопределённые интегралы.
Контрольная работа №4. Определенные и несобственные интегралы.
Контрольная работа №5. Кратные интегралы.
Контрольная работа №6 Дифференциальные уравнения первого порядка.
Контрольная работа №7. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.
Контрольная работа №8. Разностные уравнения.

Демо-варианты контрольных работ

Семестр 1

1. Определение предела.

Демо-вариант 1

Сформулировать на языке неравенств определение предела, если

а) $\lim\limits_{x\to 8} f(x)=44$

б) $\lim\limits_{x\to 52} f(x)=\infty$

Демо-вариант 2

Сформулировать на языке неравенств определение предела, если

а) $\lim\limits_{x\to 3} f(x)=-15$

б) $\lim\limits_{x\to \infty} f(x)=-85$

2. Введение в математический анализ.

Согласована на портале № 6244

Демо-вариант

Найти пределы

1. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{4x^2-5x+3}{11x^2+2x^2-4}$ 2. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\arcsin 7x}{\mathrm{tg}5x}$

3. $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{\sqrt{5-x}-\sqrt{x+9}}{x^2+6x+8}$ 4. $\lim\limits_{x\to 7}(22-3x)^{\frac{5x}{x-7}}$

5. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{7n^5-7n^3+3n}{4n^4+n^2}$ 6. $\lim\limits_{x\to 0}(1-5x)^{\frac{2}{x}}$

7. $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\sqrt[3]{n+2}-\sqrt[3]{5n^2}\right)$ 8. $\lim\limits_{x\to +0}(5-x)^{\frac{1}{x}}$

9. Выделить главную часть вида $C\cdot(x-1)^k$ бесконечно малой $\alpha(x)=\left(x^3-8\right)\cdot\sin\left(x^2-4\right)$ при $x\to 2$.

10. Найти и охарактеризовать точки разрыва функций:

а) $f_1(x)=\dfrac{\sqrt{7+x}-3}{x^2-5x+6}+\dfrac{5}{1+5^{\frac{1}{x}}}$

б) $f_2(x)=\begin{cases}\dfrac{x-2}{x(x-5)(x+2)} & \text{при } x<0,\\ \dfrac{|x-3|}{x^2-5x+6} & \text{при } x\ge 0.\end{cases}$

3. Дифференцирование сложной функции.

Демо-вариант 1

Найдите производные следующих функций

1. $f(x)=(2-x^2)\cos x+2x\sin x$
2. $f(x)=\dfrac{1+x-x^2}{1-x+x^2}$
3. $f(x)=e^{\sin^2 3x}$
4. $f(x)=\arccos\dfrac{1-x}{\sqrt{2}}$
5. $f(x)=\mathrm{arctg}\dfrac{1-x}{1+x}$

Демо-вариант 2

Найдите производные следующих функций

1. $f(x)=\dfrac{x}{(1-x)^2(1+x)^3}$
2. $f(x)=\ln(\ln x)$
3. $f(x)=\sin\left(\cos^2 x\right)\cos x$
4. $f(x)=\sqrt{x}-\mathrm{arctg}\sqrt{x}$
5. $f(x)=\dfrac{1}{\arccos^2(x)}$

Демо-вариант 3

Найдите производные следующих функций

1. $f(x)=\dfrac{(2-x^2)(1-x^3)}{(1-x)^2}$
2. $f(x)=\sin(\sin x)$

Согласована на портале № 6244

3. $f(x)=\ln(\ln^2 x)$

4. $f(x)=\operatorname{arctg}\dfrac{x}{1+\sqrt{1-x^2}}$

5. $f(x)=x+\sqrt{1-x^2}\arccos x$

4. Производная матрица, дифференциал и их приложения.

Демо-вариант

1. Найти $\dfrac{dy}{dx},\dfrac{d^2y}{dx^2}$, если $y(x)$ задана параметрически

$$\begin{cases} x=\cos t \\ y=\sin^4\dfrac{t}{2} \end{cases}$$

2. С помощью дифференциала найти приближенное значение функции $y=f(x)$, где $f(x)=\dfrac{1}{\sqrt{x^2+5}}$, $x=1{,}97$.

3. Найти du и d^2u функции $u=arctg\left(xy+z^2\right)$.

4. Напишите уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $x+y^3+z^3+x^2yz-6=0$ в точке $M(1, 2, -1)$

5. Пользуясь правилом Лопиталя, найти предел

$$\lim_{x\to\pm\infty} x^4\cdot e^{-x}$$

Семестр 2

1. Комплексные числа и действия с ними.

Демо-вариант 1

1. Записать в алгебраической форме

$$z=\frac{5-i}{3+3i}.$$

2. Найти все значения корня $\sqrt[5]{-32}$

3. Решить уравнение $x^2+8x+32=0$.

2. Подведение под знак дифференциала.

Демо-вариант

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

2. $\displaystyle\int\sqrt{\frac{\arccos^{-5}x}{1-x^2}}\cdot dx$

3. $\displaystyle\int\frac{2\ln x-3}{3x\cdot\sqrt{1-\ln^2 x}}dx$

Согласована на портале № 6244

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

3. Неопределённые интегралы.

Демо-вариант

1. $\int \frac{3x-1}{\sqrt{4-x^2}}dx$
2. $\int \sqrt{\frac{\arccos^{-5} x}{1-x^2}} \cdot dx$
3. $\int \arccos x \, dx$
4. $\int \frac{2x-3}{x^2-3x+8}dx$
5. $\int \frac{x^{19}}{\left(1+x^{10}\right)^{3/4}}dx$
6. $\int \frac{1}{1-sin^4 x}dx$

4. Определенные и несобственные интегралы.

Демо-вариант 1

1. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми:

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

2. Вычислить длину дуги кривой:

$\begin{cases} y = 6\ cos^3 t \\ x = 6\ sin^3 t \end{cases}$ между точками $A(0;6)$ и $B(6;0)$.

3. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость

а) $\int_0^{\infty} \frac{xdx}{x^2+6x+18}$; б) $\int_3^5 \frac{x^2dx}{\sqrt{625-x^4}}$.

4. Выяснить сходимость несобственных интегралов

а) $\int_1^{\infty} \frac{\sqrt{x+3}}{(x+2)\cdot\sqrt{x^2+1}}dx$; б) $\int_2^4 \frac{\sqrt{x^2+7}}{\sqrt{16-x^2}}dx$.

Демо-вариант 2

1. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми:

$\begin{cases} y = 3(sin\,t - cos\,t) \\ x = \sqrt{2}\,sin\,2t \end{cases}$, $y = 0$, $x = -\sqrt{2}\ \left(t = \frac{3\pi}{4}\right)$, $x = \sqrt{2}\ \left(t = \frac{\pi}{4}\right)$;

2. Вычислить длину дуги кривой:

$$r = 4\sin^3\left(\frac{\varphi}{3}\right), \qquad если \quad \varphi \in [0;3\pi].$$

3. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость

а) $\int_0^{\infty} \frac{xdx}{x^2+8x+25}$; б) $\int_2^3 \frac{x^2dx}{\sqrt{x^3-8}}$.

4. Выяснить сходимость несобственных интегралов

Согласована на портале № 6244

а) $\int\limits_1^{\infty} \frac{(x+1)dx}{\sqrt{x^3+3}\,\sqrt[5]{x^4+2}}$; б) $\int\limits_2^{3} \frac{\sqrt{x}}{\sqrt[9]{(81-x^4)^5}}dx$.

Демо-вариант 3

1. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми:

$$r = 8\sin 4\varphi.$$

2. Вычислить длину дуги кривой:

$$y = \frac{x^3}{3} + \frac{1}{4x} \quad \text{между точками} \quad A\left(\frac{1}{2};\frac{13}{24}\right) \quad \text{и} \quad B\left(2;\frac{67}{24}\right);$$

3. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость

а) $\int\limits_e^{\infty} \frac{dx}{(x+2)\ln^3(x+2)}$; б) $\int\limits_0^{2} \frac{xdx}{\sqrt[7]{(4-x^2)^4}}$

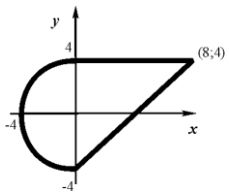
4. Выяснить сходимость несобственных интегралов

а) $\int\limits_2^{\infty} \frac{5x^2+3}{\sqrt{x^6+8x+1}}dx$; б) $\int\limits_0^{1} \frac{e^{\sin 5x}-1}{\sqrt[4]{x^9}}dx$.

5. Кратные интегралы.

Демо-вариант

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

2. 

Вычислить $\iint\limits_D (x^2+3y)dxdy$, если D – область, ограниченная кривыми $y = x^2$, $y^2 = x$.

3. Вычислить в полярных координатах $\iint\limits_D \frac{x-y}{\sqrt{x^2+y^2}}dxdy$,

если $D = \{(x,y) \in R^2 : x^2+(y-4)^2 \ge 16,\ \ x^2+y^2 \le 16\}$.

6 Дифференциальные уравнения первого порядка.

Демо-вариант

I. Определить тип и найти общий интеграл дифференциального уравнения

1) $(x^2+xy+y^2)\,dx = x^2dy$,

2) $(\sqrt{xy}-\sqrt{x})\,dx + (\sqrt{xy}+\sqrt{y})\,dy = 0$.

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

1) $y' + 2xy = -2x^3,\ y(1) = e^{-1}$,

2) $4y' + x^3y = (x^3+8)\,e^{-2x}\cdot y^2,\ y(0) = 1$.

III. Определить тип и найти общий интеграл дифференциального уравнения

$$(y^3+\cos x)\,dx + (3xy^2+e^y)\,dy = 0.$$

7. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.

Согласована на портале № 6244

Демо-вариант

1. Для уравнения $y''' + 9y' = f(x)$:

а) найти общее решение соответствующего однородного уравнения y_{oo};

б) найти частное решение неоднородного уравнения, если $f(x) = x^2 - 2x$; записать общее решение этого уравнения;

в) найти частное решение, удовлетворяющее начальным условиям $y(0) = 4,\ y'(0) = 2,\ y''(0) = 0;$

г) записать частное решение с неопределёнными коэффициентами, если $f(x) = x^2 e^{3x} - (e^{-3x} + 1)\cos 3x.$

2. Написать частное решение с неопределёнными коэффициентами для уравнений

1. $y'' - 4y' + 20y = x^3 \sin x + 2x\cos 2x$
2. $y'' - 7y' + 10y = x^2 e^{-2x} \sin 5x - 3xe^{-5x}$
3. $y^{(7)} - y^{(5)} = 2x^2 + 9x + 5$

8. Разностные уравнения.

1. Решить линейное однородное разностное уравнение:
   $y_{k+4} + 5y_{k+3} - 6y_{k+2} - 32y_{k+1} + 32y_k = 0$
2. Решить линейные неоднородные разностные уравнения:
   $y_{k+3} + 8y_{k+2} + 16y_{k+1} = (-4)^k - k + 3$
3. Решить задачу Коши для линейных неоднородных разностных уравнений:
   $y_{k+2} + 5y_{k+1} + 4y_k = 3 \cdot 2^{2k} - k + 2,\ y_1 = 0,\ y_2 = 1$

Выполнение домашнего задания:

Семестр 1

1. Функции (вспомнить школу)
2. Предел последовательности
3. Предел функции
4. Первый замечательный предел и его следствия
5. Второй замечательный предел и его следствия
6. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, сравнение, выделение главной части
7. Непрерывность, классификация точек разрыва
8. Дифференцирование сложной функции
9. Производная матрица, частные производные
10. Производные высших порядков
11. Производные параметрически и неявно заданных функций
12. Дифференциалы первого порядка
13. Дифференциалы высших порядков
14. Правило Лопиталя
15. Экстремумы
16. Условный экстремум
17. Выпуклые и вогнутые функции.

Согласована на портале № 6244

18. Асимптоты.

Семестр 2

1. Комплексные числа
2. Подведение под знак дифференциала + элементарные преобразования
3. Элементарные преобразования + по частям
4. Интегрирование рациональных дробей
5. Интегрирование иррациональностей
6. Интегрирование тригонометрических выражений
7. Определенный интеграл
8. Несобственные интегралы первого рода
9. Несобственные интегралы второго рода
10. Двойные интегралы
11. Замена переменных в кратных интегралах
12. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными
13. Однородные дифференциальные уравнения
14. Линейные дифференциальные уравнения
15. Дифференциальные уравнения Бернулли
16. Уравнения в полных дифференциалах
17. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка
18. Однородные линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами
19. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами (метод Лагранжа)
20. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида
21. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
22. Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, метод Лагранжа.
23. Разностные уравнения первого и второго порядков
24. Разностные уравнения второго и выше порядка с постоянными коэффициентами

<u>Темы индивидуальных заданий:</u>

Семестр 1

1. Отыскание наибольшего и наименьшего значения функции
2. Исследование функции и построение графика

Семестр 2

1. Подведение под знак дифференциала.

Согласована на портале № 6244

Демо-варианты индивидуальных заданий

Семестр 1

1. Отыскание наибольшего и наименьшего значения функции

Демо-вариант

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

2. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x)=2x^3+3x^2-36x+19$ на отрезке $[-1,5]$.

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

4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z(x,y)=x^2-y^2$ в замкнутом круге $x^2+y^2\le 1$.

2. Исследование функции и построение графика

Демо-вариант

Исследовать функции и построить графики

1. $f(x)=\sin^4 x+\cos^4 x$

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

3. $f(x)=\exp\left(\dfrac{1}{x^2-4x+3}\right)$

Семестр 2

1. Подведение под знак дифференциала.

Демо-вариант

1. $\int\dfrac{dx}{\sqrt{3x}\cdot\sqrt{3-2x}}$ 2. $\int\dfrac{e^{4x}+2}{e^{3x}}dx$ 3. $\int\dfrac{dx}{\cos^2 3x\,\sqrt{1+\mathrm{tg}3x}}$ 4. $\int\sin^4 7x\,dx$

5. $\int\dfrac{\sin x\,dx}{\sqrt{2\sin^2 x-3\cos^2 x}}$ 6. $\int\dfrac{e^{-8x}+e^{8x}}{e^{-8x}-e^{8x}}dx$ 7. $\int\dfrac{\sin x\,\cos x\,dx}{3\sin^2 x+8\cos^2 x-1}$ 8. $\int\dfrac{7^{2-5\mathrm{arcctg}x}}{x^2+1}dx$

9. $\int\dfrac{\sin^5 x}{\sqrt[5]{\cos x}}dx$ 10. $\int\dfrac{e^{4x}\,dx}{\sqrt{1-2e^{2x}}}$ 11. $\int\dfrac{x^6\,dx}{\sqrt{x^7+9}-\sqrt{x^7}}$ 12. $\int\dfrac{\sin 2x\,dx}{\sqrt{3\sin^2 x+4}}$

13. $\int\dfrac{\sqrt{e^{2x}+5}}{e^{-2x}}dx$ 14. $\int\dfrac{x^2\,dx}{(1-x)^{100}}$ 15. $\int\dfrac{6x+7\ln(2x-2)}{3(x-1)}dx$ 16. $\int\dfrac{(5+2x)^2}{5+x^2}dx$

17. $\int\dfrac{\ln x+1}{x\left(2\ln^2 x+3\right)}dx$ 18. $\int\dfrac{x^3-3x}{3+x^4}dx$ 19. $\int\cos^2 2x\,\sin^2 x\,dx$ 20. $\int\dfrac{x^5\,dx}{\left(1-x^3\right)^{10}}$

21. $\int\dfrac{\sin x}{5-\cos x}dx$ 22. $\int\dfrac{3x^3-5x}{\left(5-x^2\right)^3}dx$ 23. $\int\dfrac{3x^5+4\ln^2 x^2}{x}dx$ 24. $\int x\sqrt{3-5x}\,dx$

Согласована на портале № 6244

25. $\int \frac{dx}{\left(x^2+1\right)\operatorname{arcctg}^{-3}x}$ 26. $\int \frac{dx}{\sqrt{x}\left(5-2\sqrt{x}\right)}$ 27. $\int \frac{1}{x^3}\cdot\sin\frac{2}{x^2}\,dx$ 28. $\int \frac{\sqrt{x}\,dx}{\left(4-\sqrt{3x^3}\right)^2}dx$

29. $\int \frac{\operatorname{arctg}x+1}{1+x^2}dx$ 30. $\int \frac{\sqrt[4]{\operatorname{tg}x}}{\cos^2 x}dx$

<u>Темы лабораторных работ:</u> *не предусмотрены.*

<u>Темы для самостоятельной работы:</u>

Семестр 1

1. Первый и второй замечательные пределы и их свойства
2. Бесконечно малые и бесконечно большие величины
3. Геометрический и механический смысл производной
4. Геометрические приложения производной

Семестр 2

1. Несобственные интегралы
2. Приложения определенного интеграла
3. Приложения кратных интегралов
4. Численные методы решения дифференциальных уравнений

<u>Темы курсового проекта:</u> *не предусмотрены.*

<u>Темы коллоквиума:</u>

Семестр 1

1. Первый и второй замечательные пределы и их свойства
2. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, качественные и количественные шкалы сравнения
3. Геометрический и механический смысл производной
4. Геометрические приложения производной

Семестр 2

1. Несобственные интегралы
2. Приложения определенного интеграла
3. Приложения кратных интегралов
4. Численные методы решения дифференциальных уравнений

<u>Экзаменационные вопросы:</u>

Семестр 1

1. Системы окрестностей в R^n и R . Предел функции.
2. Односторонние окрестности в R. Односторонние пределы.
3. Последовательность и ее предел. Докажите, что если последовательность имеет предел, то и любая её подпоследовательность имеет предел, совпадающий с исходным.
4. Теорема о единственности предела.
5. Предел суммы.
6. Предел произведения.

Согласована на портале № 6244

7. Предел дроби.
8. Теоремы о пределах в неравенствах.
9. Непрерывность функции. Доказать непрерывность суммы, произведения, частного.
10. Непрерывность сложной функции.
11. Непрерывность функции. Необходимые и достаточные условия непрерывности в точке. Классификация изолированных точек разрыва скалярной функции скалярного аргумента.
12. Первый замечательный предел.
13. Второй замечательный предел.
14. Следствия второго замечательного предела.
15. Бесконечно малые. Качественная и количественная шкалы сравнения бесконечно малых.
16. Бесконечно большие. Качественная и количественная шкалы сравнения бесконечно больших.
17. Дифференцируемые отображения.
18. Производная матрица скалярной функции скалярного аргумента.
19. Производная матрица векторной функции скалярного аргумента.
20. Производная матрица скалярной функции векторного аргумента.
21. Производная матрица векторной функции векторного аргумента.
22. Производная суммы, произведения, дроби (док.).
23. Производная сложной функции.
24. Производная обратной функции.
25. Вывести формулы для нахождения табличных производных.
26. Производная по направлению.
27. Производные высших порядков.
28. Производная функции заданной параметрически.
29. Производные высших порядков для функций, заданных параметрически.
30. Производная функции, заданной неявно.
31. Производные высших порядков для функций, заданных неявно.
32. Геометрический и механический смысл производной.
33. Геометрические приложения производной. Касательная и нормаль к кривой. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
34. Дифференциал. Инвариантность формы первого дифференциала.
35. Дифференциалы высших порядков. Дифференциалы высших порядков сложной функции.
36. Теорема Ферма.
37. Теорема Ролля.
38. Теорема Коши.
39. Теорема Лагранжа.
40. Достаточные условия дифференцируемости.
41. Раскрытие неопределенностей. Теорема Лопиталя.
42. Монотонные функции. Необходимые условия монотонности. Достаточные условия монотонности.
43. Экстремумы. Необходимые условия экстремума.
44. Экстремумы. Достаточные условия экстремума для функции одной переменной.
45. Экстремумы. Достаточные условия экстремума функции двух переменных.
46. Метод наименьших квадратов.
47. Условные экстремумы. Глобальные экстремумы. Нахождение наибольших и наименьших значений.
48. Выпуклые и вогнутые функции. Достаточные условия выпуклости (вогнутости) функции.
49. Асимптоты.

Семестр 2

1. Комплексные числа. Геометрическая интерпретация. Модуль, аргумент комплексного числа. Формы записи комплексных чисел.
2. Комплексные числа. Действия с комплексными числами. Операции над комплексными числами.

Согласована на портале № 6244

3. Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства.
4. Замена переменных в неопределенном интеграле, подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям.
5. Вычисление определенного интеграла. Интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона - Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле.
6. Несобственные интегралы 1-го рода (на неограниченном промежутке). Теоремы сравнения.
7. Несобственные интегралы 2-го рода (от неограниченных функций). Теоремы сравнения.
8. Приложения определённого интеграла.
9. Кратные интегралы, повторные интегралы, вычисление кратных интегралов сведением к повторным в случае прямоугольной и произвольной областей.
10. Замена переменных в двойном интеграле.
11. Замена переменных в тройном интеграле. Полярная, сферическая и цилиндрическая системы координат.
12. Криволинейные интегралы.
13. Потенциальные поля.
14. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и сводящиеся к ним.
15. Однородные дифференциальные уравнения и сводящиеся к ним.
16. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
17. Уравнение Бернулли, общий вид, решение.
18. Уравнение в полных дифференциалах.
19. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
20. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.
21. Свойства частных решений линейного однородного дифференциального уравнения.
22. Теорема о наложении решений.
23. Определитель Вронского, его свойства и применение.
24. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения, её связь с определителем Вронского.
25. Теорема о виде общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.
26. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.
27. Нахождение решения линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.
28. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами методом вариации произвольных постоянных.
29. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.
30. Системы дифференциальных уравнений.
31. Решение однородных систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
32. Решение неоднородных систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами (метод вариации постоянных).
33. Разностные уравнения.

4 Методические материалы

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

Согласована на портале № 6244

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

Методические материалы: согласно пункта 12 рабочей программы

Основная литература.
Семестр 1

11. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 492 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73084
12. Бермант А.Ф Краткий курс математического анализа / А.Ф Бермант, И.Г Араманович , С-Петербург Изд-во: Лань, 2010. 736стр. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2660
13. 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
14. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1 [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 608 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71768
15. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 2 [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 800 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71769

Семестр 2

16. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 492 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73084
17. Бермант А.Ф Краткий курс математического анализа / А.Ф Бермант, И.Г Араманович , С-Петербург Изд-во: Лань, 2010. 736стр. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2660
18. Бибиков Ю. Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 304 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1542
19. Демидович, Б.П. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.П. Демидович, В.П. Моденов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 277 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=126
20. 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.

Дополнительная литература.
Семестр 1-2

7. Гюнтер, Н.М. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.М. Гюнтер, Р.О. Кузьмин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2003. — 816 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=622
8. 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
9. Магазинников Л.И. Высшая математика. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление: учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников;

Согласована на портале № 6244

Министерство образования Российской Федерации (М.), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск : ТМЦДО, 2003. - 192с. Экземпляры всего:159

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

11. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. Том 1 [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 441 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65055

12. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. том 2-й. [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 466 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=411

Практические занятия проводятся по учебным пособиям:

Семестр 1

5. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 492 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73084
6. 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

Семестр 2

7. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 492 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73084
8. 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.

Задания на контрольные работы и индивидуальные задания приведены в каждом из следующих учебных пособий:

Семестр 1

5. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 492 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73084
6. 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

Семестр 2

7. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 492 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73084
8. 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 № 6244