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) 09.03.04 «Программная инженерия»

Форма обучения заочная

Факультет ЗиВФ (заочный и вечерний факультет)

Кафедра АОИ (кафедра автоматизации обработки информации)

Курс 1, 2 **Семестр 2, 3, 4**

Учебный план набора 2016 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Всего	Единицы
1.	Лекции	10	8	6	24	часов
2.	Практические занятия	14	8	10	32	часов
3.	Всего аудиторных занятий	24	16	16	56	часов
4.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	152	83	83	318	часов
5.	Всего (без экзамена)	176	99	99	374	часов
6.	Подготовка и сдача экзамена / зачета	4	9	9	22	часов
7.	Общая трудоемкость	180	108	108	396	часов
	(в зачетных единицах)	5	3	3	11	ЗЕТ

Контрольные работы: 3 семестр – 1

4 семестр – 1

Зачет 2 семестр **Диф. зачет** не предусмотрено

Экзамен 3, 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 16498

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 289 от « 23 » 1 2017 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 «Программная инженерия», утвержденного 12.03.2015г, № 229

рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «23» января 2017 года протокол № 289

Разработчики доцент кафедры математики _____ Ельцова Т.А.

Зав. кафедрой кафедры математики _____ Магазинникова А.Л.

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

Декан ЗиВФ_____ Осипов И.В.

Зав. профилирующей и выпускающей
кафедрой АОИ. _____ Ехлаков Ю.П.

Эксперты:
профессор кафедры
математики ТУСУР _____ Ельцов А.А.

методист кафедры
АОИ ТУСУР _____ Коновалова Н.В.

Согласована на портале № 16498

1. Цели и задачи дисциплины: целью курса математического анализа является формирование у будущих специалистов основных представлений в области математического анализа, необходимых для использования в других математических дисциплинах; освоение основных методов решения задач математического анализа. 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 базовой части дисциплин (Б1.Б.10). Для изучения курса математического анализа необходимо твердое знание студентами базового курса математики средней школы. Данный курс призван дать студентам математический аппарат, который будет использоваться в дальнейшем при изучении дисциплин базового цикла «Информатика и программирование», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Вычислительная математика», «Математическая логика и теория алгоритмов», 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-12 «Способность к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования».

В результате изучения дисциплины студент должен:
Знать: основы математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления, включая обыкновенные дифференциальные уравнения, ряды и интеграл Фурье, а также теорию функций комплексного переменного.
Уметь: применять математические методы и вычислительные алгоритмы для решения практических задач и пользоваться при необходимости математической литературой.
Владеть: методами решения задач дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного.

Согласована на портале № 16498

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет _____11___ зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	56	24	16	16
Лекции	24	10	8	6
Практические занятия (ПЗ)	32	14	8	10
Самостоятельная работа (всего)	318	152	83	83
Проработка теоретического материала,	98	54	24	20
Самостоятельное изучение тем	62	26	16	20
Решение задач. Подготовка и выполнение контрольной работы	158	72	43	43
Всего (без экзамена)	374	176	99	99
Подготовка и сдача экзамена / зачета	22	4	9	9
Общая трудоемкость час	396	180	108	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	11	5	3	3

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 2						
1.	Элементы теории множеств	0,5		6	6,5	ПК-12
2.	Введение в математический анализ	2	3	34	39	ПК-12
3.	Дифференциальное исчисление. Производная.	1,5	2	28	31,5	ПК-12
4.	Дифференциальное исчисление. Дифференциал.	1,5	2	20	23,5	ПК-12
5.	Приложение дифференциального исчисления	2	2	24	28	ПК-12
6.	Комплексные числа и многочлены.	0,5	2	20	22,5	ПК-12
7.	Неопределенный интеграл	2	3	20	25	ПК-12
Итого за семестр 2		10	14	152	176	
Семестр 3						
8.	Определенный интеграл	2	2	30	34	ПК-12
9.	Интегральное исчисление функции многих переменных	2	2	30	34	ПК-12
10.	Дифференциальные уравнения (первого порядка, высших порядков, допускающие понижение порядка)	4	4	23	31	ПК-12
Итого за семестр 3		8	8	83	99	
Семестр 4						
11.	Дифференциальные уравнения (линейные высших порядков, системы)	2	4	30	36	ПК-12
12.	Числовые и степенные ряды	4	6	53	63	ПК-12
Итого за семестр 4		6	10	83	99	
Всего		24	32	318	374	

Согласована на портале № 16498

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
Семестр 2				
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.	0,5	ПК-12
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.	2	ПК-12
3.	Дифференциальное исчисление. Производная.	Дифференцируемые отображения. Строение производной матрицы. Некоторые свойства производных. Таблица производных. Производная сложной и обратной функций. Производная функций, заданных параметрически и неявно. Геометрический и механический смысл производной. Геометрические приложения производной. Производные высших порядков.	1,5	ПК-12
4.	Дифференциальное исчисление. Дифференциал.	Дифференциал функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Основные теоремы дифференциального исчисления функции одной переменной. Достаточные условия дифференцируемости функции одной и многих переменных. Дифференциалы высших порядков.	1,5	ПК-12
5.	Приложение дифференциального исчисления	Раскрытие неопределенностей. Теорема Лопиталя. 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.	2	ПК-12
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.	0,5	ПК-12
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.	2	ПК-12
Итого за семестр 2			10	
Семестр 3				
8.	Определенный интеграл	Определенный интеграл и его свойства. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы 1-го рода (на неограниченном промежутке). Несобственные интегралы 2-го рода (от неограниченных функций). Выяснение сходимости несобственных интегралов исходя из определения.	2	ПК-12

Согласована на портале № 16498

		Теоремы сравнения.		
9.	Интегральное исчисление функции многих переменных	Кратные интегралы, повторные интегралы, вычисление кратных интегралов сведением к повторным (теорема Фубини). Замена переменных в кратных интегралах. Приложения кратных интегралов.	2	ПК-12
10.	Дифференциальные уравнения (первого порядка, высших порядков, допускающие понижение порядка)	Понятие дифференциального уравнения. Частное, общее, особое решения дифференциального уравнения. Задача о выделении конкретного решения дифференциального уравнения (задача Коши, многоточечные и краевые задачи). Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Уравнения n-го порядка. Классы уравнений, допускающих понижение порядка.	4	ПК-12
Итого за семестр 3			8	
Семестр 4				
11.	Дифференциальные уравнения (линейные высших порядков, системы)	Линейные уравнения n-го порядка. Системы дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений. Элементы разностных уравнений	2	ПК-12
12.	Числовые и степенные ряды	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Абсолютная и условная сходимость. Необходимый признак 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. Применение степенных рядов.	4	ПК-12
Итого за семестр 4			10	
Всего			24	

Согласована на портале № 16498

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
Предшествующие дисциплины													
1.	Алгебра и геометрия		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины													
1.	Информатика и программирование		+	+	+	+	+	+	+			+	
2.	Вычислительная математика	+	+	+	+	+	+	+	+				+
3.	Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+	+	+		+	+	+		+	
4.	Математическая логика и теория алгоритмов	+	+	+	+	+							
5.	Системный анализ	+	+	+	+	+							
6.	Экономика			+	+	+					+	+	
7.	Дискретная математика	+	+										
8.	Общая теория систем	+	+	+	+	+		+	+		+	+	
9.	Исследование операций и теория принятия решений	+	+	+	+	+					+	+	+

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

Перечень компетенций	Виды занятий			Формы контроля
	Л	Пр.	СРС	
ПК-12	+	+	+	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 № 16498

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК
Семестр 2				
1.	2	Последовательность и ее предел.	0,5	ПК-12
		Предел функции.	0,5	
		Первый и второй замечательные пределы и их следствия.	1	
		Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.	0,5	
		Бесконечно малые и бесконечно большие функции.	0,5	
2.	3	Строение производной матрицы.	0,5	ПК-12
		Некоторые свойства производных. Таблица производных.	0,1	
		Производная сложной и обратной функций.	0,4	
		Производная функции, заданной параметрически и неявно.	0,5	
		Геометрические приложения производной.	0,2	
		Производные высших порядков.	0,3	
3.	4	Дифференциал функции.	0,5	ПК-12
		Применение дифференциала к приближенным вычислениям.	0,5	
		Дифференциалы высших порядков.	1	
4.	5	Раскрытие неопределенностей. Теорема Лопиталя.	0,4	ПК-12
		Формула Тейлора.	0,1	
		Монотонные функции. Экстремумы.	0,5	
		Метод наименьших квадратов.	0,1	
		Условные экстремумы.	0,2	
		Глобальные экстремумы. Нахождение наибольших и наименьших значений.	0,3	
		Выпуклые и вогнутые функции.	0,1	
		Асимптоты.	0,1	
		Исследование функций и построение графиков.	0,2	
5.	6	Понятие комплексного числа и его изображение на плоскости.	0,5	ПК-12
		Различные формы записи комплексных чисел.	0,5	
		Операции над комплексными числами.	0,5	
		Разложение многочлена на множители.	0,5	
6.	7	Подведение под знак дифференциала	1,5	ПК-12
		Интегрирование по частям.	0,5	
		Интегрирование рациональных функций.	0,5	
		Интегрирование простейших иррациональностей и выражений, содержащих тригонометрические функции.	0,5	
Итого за семестр 2			14	
Семестр 3				
7.	8	Вычисление определенного интеграла, формула Ньютона - Лейбница.	0,3	ПК-12
		Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле.	0,5	
		Несобственные интегралы 1-го рода.	0,5	
		Несобственные интегралы 2-го рода.	0,5	
		Приложения определенного интеграла.	0,2	
8.	9	Кратные интегралы, повторные интегралы, вычисление кратных интегралов сведением к повторным.	0,9	ПК-12

Согласована на портале № 16498

		Замена переменных в кратных интегралах.	0,9	
		Приложения кратных интегралов.	0,2	
9.	10	Уравнения с разделяющимися переменными.	1	ПК-12
		Однородные уравнения.	1	
		Линейные уравнения, уравнения Бернулли	1	
		Уравнения в полных дифференциалах.	0,5	
		Классы уравнений, допускающих понижение порядка.	0,5	
Итого за семестр 3			8	
Семестр 4				
10	11	Линейные уравнения n-го порядка.	2	ПК-12
		Системы линейных дифференциальных уравнений.	1	
		Элементы разностных уравнений	1	
11	12	Числовые ряды.	0,5	ПК-12
		Признаки абсолютной сходимости.	1	
		Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница.	0,5	
		Функциональные ряды. Область сходимости.	1	
		Степенные ряды.	1	
		Ряд Тейлора.	1	
		Применение степенных рядов.	1	
Итого за семестр 4			10	
Всего			32	

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			
1. Самостоятельное изучение тем:		**14**	**8**		**4**			**8**	**8**			**20**	**62**	ПК-12	Контрольная работа Тест Экзамен
Первый и второй замечательные пределы и их свойства		8											8	ПК-12	
Бесконечно малые и бесконечно большие величины		6											6	ПК-12	
Геометрический и механический смысл производной			6										6	ПК-12	
Геометрические приложения производной			2										2	ПК-12	
Выпуклые и вогнутые функции					2								2	ПК-12	
Асимптоты					2								2	ПК-12	
Приложения определенного интеграла								8					8	ПК-12	
Приложения кратных интегралов									8				8	ПК-12	
Оценка остаточного члена ряда Тейлора												10	10	ПК-12	
Приложения теории рядов к приближенным вычислениям												10	10	ПК-12	
2. Проработка теоретического материала	**6**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**10**	**10**	**98**	ПК-12	Контрольная работа Тест Экзамен
3. Подготовка (решение задач) и выполнение контрольных работ :		**12**	**12**	**12**	**12**	**12**	**12**	**14**	**14**	**15**	**20**	**23**	**158**	ПК-12	
Введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисления		12	12	12	12	12	12						72	ПК-12	Контрольная работа Тест Экзамен
Интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, ряды								14	14	15	20	23	86	ПК-12	

Согласована на портале № 16498

Всего по разделу дисциплины	**6**	**34**	**28**	**20**	**24**	**20**	**20**	**30**	**30**	**23**	**30**	**53**	**318**	ПК-12	
Итого в 2-м семестре (разделы 1–7)	**6**	**34**	**28**	**20**	**24**	**20**	**20**						**152**	ПК-12	
Итого в 3-м семестре (разделы 8–10)								**30**	**30**	**23**			**83**	ПК-12	
Итого в 4-м семестре (разделы 11–12)											**30**	**53**	**83**	ПК-12	
Подготовка к зачету и экзаменам													**22**	ПК-12	Тест Зачет Экзамен

9.1. Темы контрольных работ.

1. Введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисления.
2. Интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, ряды

9.2. Вопросы для подготовки к практическим занятиям.

1. Предел последовательности
2. Предел функции
3. Первый замечательный предел и его следствия
4. Второй замечательный предел и его следствия
5. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, сравнение, выделение главной части
6. Непрерывность, классификация точек разрыва
7. Дифференцирование сложной функции
8. Производная матрица, частные производные
9. Производные высших порядков
10. Производные параметрически и неявно заданных функций
11. Дифференциалы
12. Правило Лопиталя
13. Экстремумы
14. Условный экстремум
15. Комплексные числа
16. Подведение под знак дифференциала, элементарные преобразования
17. Интегрирование по частям
18. Интегрирование рациональных дробей
19. Интегрирование иррациональностей
20. Интегрирование тригонометрических выражений
21. Определенный интеграл
22. Несобственные интегралы первого рода
23. Несобственные интегралы второго рода
24. Двойные интегралы
25. Тройные интегралы
26. Замена переменных в кратных интегралах
27. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными
28. Однородные дифференциальные уравнения
29. Линейные дифференциальные уравнения
30. Дифференциальные уравнения Бернулли
31. Уравнения в полных дифференциалах

Согласована на портале № 16498

32. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка
33. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами (однородные + метод Лагранжа)
34. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида
35. Системы линейных дифференциальных уравнений
36. Сходимость числовых рядов
37. Область сходимости функциональных рядов
38. Степенные ряды
39. Ряды Тейлора

9.3. Вопросы на проработку теоретического материала.

1. Системы окрестностей в R^n и R . Предел функции.
2. Односторонние окрестности в R. Односторонние пределы.
3. Последовательность и ее предел.
4. Теорема о единственности предела.
5. Предел суммы.
6. Предел произведения.
7. Предел дроби.
8. Теоремы о пределах в неравенствах.
9. Непрерывность функции.
10. Непрерывность сложной функции.
11. 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.
23. Производная сложной функции.
24. Производная обратной функции.
25. Производные высших порядков.
26. Производная функции заданной параметрически.
27. Производные высших порядков для функций, заданных параметрически.
28. Производная функции, заданной неявно.
29. Производные высших порядков для функций, заданных неявно.
30. Геометрический и механический смысл производной.
31. Геометрические приложения производной. Касательная и нормаль к кривой. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
32. Дифференциал. Инвариантность формы первого дифференциала.
33. Дифференциалы высших порядков.
34. Теорема Ферма.
35. Теорема Ролля.
36. Теорема Коши.

Согласована на портале № 16498

37. Теорема Лагранжа.
38. Достаточные условия дифференцируемости.
39. Раскрытие неопределенностей. Теорема Лопиталя.
40. Монотонные функции. Необходимые условия монотонности. Достаточные условия монотонности.
41. Экстремумы. Необходимые условия экстремума.
42. Экстремумы. Достаточные условия экстремума для функции одной переменной.
43. Экстремумы. Достаточные условия экстремума функции двух переменных.
44. Метод наименьших квадратов.
45. Условные экстремумы. Глобальные экстремумы. Нахождение наибольших и наименьших значений.
46. Выпуклые и вогнутые функции. Достаточные условия выпуклости (вогнутости) функции.
47. Асимптоты.
48. Комплексные числа. Геометрическая интерпретация. Модуль, аргумент комплексного числа. Формы записи комплексных чисел.
49. Комплексные числа. Действия с комплексными числами. Операции над комплексными числами.
50. Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства.
51. Замена переменных в неопределенном интеграле, подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям.
52. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле.
53. Несобственные интегралы 1-го рода (на неограниченном промежутке). Теоремы сравнения.
54. Несобственные интегралы 2-го рода (от неограниченных функций). Теоремы сравнения.
55. Приложения определённого интеграла.
56. Кратные интегралы, повторные интегралы, вычисление кратных интегралов сведением к повторным в случае прямоугольной и произвольной областей.
57. Замена переменных в двойном интеграле.
58. Замена переменных в тройном интеграле.
59. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и сводящиеся к ним.
60. Однородные дифференциальные уравнения и сводящиеся к ним.
61. Линейные дифференциальные уравнения, дифференциальные уравнения Бернулли.
62. Уравнение в полных дифференциалах.
63. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
64. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.
65. Теорема о наложении решений.
66. Свойства частных решений линейного однородного дифференциального уравнения.
67. Теорема о виде общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.
68. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.
69. Нахождение решения линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.
70. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами методом вариации произвольных постоянных.
71. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.
72. Системы дифференциальных уравнений.
73. Решение однородных систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
74. Решение неоднородных систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами (метод вариации постоянных).
75. Числовые ряды. Сходимость числовых рядов. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов.
76. Признаки сравнения абсолютной сходимости числовых рядов.

Согласована на портале № 16498

77. Признаки Даламбера абсолютной сходимости числовых рядов.
78. Признаки Коши абсолютной сходимости числовых рядов.
79. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов.
80. Функциональный ряд. Область сходимости. Определение равномерной сходимости.
81. Степенной ряд. Теорема Абеля.
82. Связь коэффициентов степенного ряда с его суммой. Ряд Тейлора для функции $f(z)$, его область сходимости. Получить разложение в ряд Маклорена для элементарных функций.

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

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов не предусмотрено

Согласована на портале № 16498

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:
12.1 Основная литература.

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. 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.
4. Карасева, Р.Б. Ряды [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 140 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72981
5. 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

12.2 Дополнительная литература.

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

12.3 Учебно-методические пособия.

12.3.1 Обязательные учебно-методические пособия.

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. 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. 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

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;

Согласована на портале № 16498

– 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.

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.

Согласована на портале № 16498

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

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены дополнительные 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 № 16498

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 09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Форма обучения **за**очная

Факультет ЗиВФ (заочный и вечерний факультет)

Кафедра АОИ (кафедра автоматизации обработки информации)

Курс 1, 2 **Семестр 2, 3, 4**

Учебный план набора 2016 года и последующих лет.

Зачет 2 семестр **Диф. зачет** не предусмотрен
Экзамен 3, 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 16498

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-12	Способность к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования.	**Должен знать** основные понятия векторной алгебры, линейной алгебры и аналитической геометрии, использующихся при изучений общетеоретических и специальных дисциплин и при формализации профессиональных задач в инженерной практике. **Должен уметь** проводить формализацию исходной задачи для построения математической модели и применять математические методы и вычислительные алгоритмы для решения практических задач и пользоваться при необходимости математической литературой. **Должен владеть** методами решения задач алгебры и геометрии, необходимых в дальнейшем при формализации профессиональных задач для построения математических моделей.

О

бщие

харак

терис

тики

показ

ателе

й и

крит

ерие

в

оцен

иван

ия

комп

етен

ции

на

Согласована на портале № 16498

всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – 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

2 Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-12

ПК-12: способность к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

1. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание	Знает основы	проводить	методами решения

Согласована на портале № 16498

этапов	математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления, включая обыкновенные дифференциальные уравнения, ряды и интеграл Фурье, а также теорию функций комплексного переменного, использующихся при изучений общетеоретических и специальных дисциплин и при формализации профессиональных задач в инженерной практике	формализацию исходной задачи для построения математической модели и применять математические методы и вычислительные алгоритмы для решения практических задач и пользоваться при необходимости математической литературой	задач дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, необходимых в дальнейшем при формализации профессиональных задач для построения математических моделей
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

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

Таблица 2 – 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	• свободно применяет методы решения задач в незнакомых ситуациях; • умеет математически показать и	• свободно оперирует методами изучаемой дисциплины; • организует коллективное выполнение работы, затрагивающей

Согласована на портале № 16498

	понятиями; • обосновывает выбор математического метода, план, этапы решения задачи; • формализует поставленную задачу для построения математической модели.	аргументировано доказать положения изучаемой дисциплины и формализовать реальную задачу для построения ее математической модели.	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; • владеет способами представления и формализации математической информации.
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.

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

Согласована на портале № 16498

формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

Тест: итоговый тест по элементарным знаниям и практическим навыкам

Семестр 2

Демо-вариант

Найти пределы

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

Найти производные следующих функций (результат не преобразовывать):

7. $f(x)=(2-x^2)\cos x+2x\sin x$
8. $f(x)=\dfrac{1+x-x^2}{1-x+x^2}$
9. $f(x)=e^{\sin^2 3x}$
10. $f(x)=\arccos\dfrac{1-x}{\sqrt{2}}$
11. $f(x)=\operatorname{arctg}\dfrac{1-x}{1+x}$

Семестр 3

Демо-вариант

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

Согласована на портале № 16498

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

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

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

---

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

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

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

9. Найти производную функции $u = x^2 y + zy^2 + xz^2$ в точке $M(2,-4,7)$ в направлении, идущем от этой точки к началу координат.

---

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

11. Вычислить $e^{\frac{\pi}{3}i}$

Найти интегралы:

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

13. $\int \frac{dx}{(1+x^2)\operatorname{arctg} x}$

14. $\int x e^x dx$

---

15. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми:

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

16. Вычислите несобственный интеграл: $\int\limits_1^{\sqrt{2}} \frac{6x dx}{\sqrt{4-x^4}}$.

Выяснить сходимость интегралов:

17. $\int\limits_0^1 \frac{\sin x}{x^2} dx$;

18. $\int\limits_1^{\infty} \frac{dx}{\sqrt{x} + \sqrt{x^5}}$;

Семестр 4

Согласована на портале № 16498

Демо-вариант

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

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

---

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

г) $y'=\dfrac{2y-x}{2x+y}$

4. Среди данных уравнений найдите линейное уравнение (ответ обоснуйте) и решите для него задачу Коши $y\left(\sqrt{6}\right)=\dfrac{8\pi}{18}$

а) $x^2y'+2xy=\dfrac{2}{x^2+4}$

б) $\dfrac{y'}{1+e^x}=ye^x$

в) $y'=\dfrac{2y-x}{2x+y}$

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

---

6. Найдите общее решение дифференциального уравнения $y'''=3x-2$.

7. 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) $x\ \ y'''+2x^3y''=1$

---

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

9. Является ли функция $y=C_1e^x+C_2e^{-x}+C_3\cos x+C_4$ общим решением дифференциального уравнения $y^{(4)}-y=4$?

10. 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) $y_{чн}=a+bx^2$

Согласована на портале № 16498

3) $y_{чн} = (a+bx)x^2$

4) $y_{чн} = a+bx$

5) $y_{чн} = (a+bx)x$

---

11. Установите соответствие между видами сходимости и рядами:

а) Абсолютно сходится

б) Условно сходится

в) Расходится

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

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

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

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

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

12. Определите область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3n+5)x^{n+1}}{7^n}$.

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

14. Разложите функцию $f(x) = \frac{1}{5-x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$.

Контрольная работа:

Семестр 3

Контрольная работа №1 Введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисления.

Семестр 4

Контрольная работа №2. Интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, ряды..

Демо-варианты контрольных работ

Семестр 3

1. Введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисления.

Демо-вариант

1. Выделить главную часть вида $C\cdot(x-1)^k$ бесконечно малой $\alpha(x) = (x^3-8)\cdot\sin(x^2-4)$ при $x \to 2$.
2. Найти и охарактеризовать точки разрыва функций:

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

Согласована на портале № 16498

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

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

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

4. С помощью дифференциала найти приближенное значение функции $y=f(x)$, где

$f(x)=\dfrac{1}{\sqrt{x^2+5}}$, $x=1{,}97$.

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

6. Пользуясь правилом Лопиталя, найти предел

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

7. Записать в алгебраической форме

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

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

9. Вычислить $e^{-\frac{9\pi}{6}i}$

Найти интегралы.

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

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

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

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

14. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми:

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

15. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость

а) $\int\limits_0^{\infty}\dfrac{xdx}{x^2+6x+18}$; б) $\int\limits_3^5\dfrac{x^2dx}{\sqrt{625-x^4}}$.

16. Выяснить сходимость несобственных интегралов

а) $\int\limits_1^{\infty}\dfrac{\sqrt{x+3}}{(x+2)\cdot\sqrt{x^2+1}}dx$; б) $\int\limits_2^4\dfrac{\sqrt{x^2+7}}{\sqrt{16-x^2}}dx$.

Семестр 4

Согласована на портале № 16498

2. Интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, ряды.

Демо-вариант

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

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

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

3. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями $z=0,\ \ z=2x,\ x+y=3,\ x=\sqrt{\frac{y}{2}}$.

4. Найти общее решение дифференциального уравнения:

а) $x^2y'=y(x+y)$;

б) $2(x-y^2)dy=ydx$;

в) $2xy'=e^y+2y'$.

5. Решить задачу Коши

$2yy''+(y')^2=0,\ y(1)=1,\ y'(1)=1.$

6. Для уравнения $y'''-y''-2y'=f(x)$:

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

б) найти частное решение неоднородного уравнения, если $f(x)=4\cos x$; записать общее решение этого уравнения;

в) найти частное решение, удовлетворяющее начальным условиям

$y(0)=1,\ y'(0)=1,\ y''(0)=0$;

г) записать частное решение с неопределёнными коэффициентами, если

$f(x)=e^{-x}(\sin x-3\cos x)+x^2.$

7. Выяснить вопрос о сходимости ряда

1) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{n+1}{n\sqrt[4]{n^5+5}}$, 2) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\left(\frac{2n-1}{4n+3}\right)^n$, 3) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{n\sqrt{n^2+1}}$, 4) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{n^3}{4^n+1}$, 5) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\left(\frac{(-1)^n}{\sqrt[3]{n}\sqrt{n^2+1}}+\frac{i}{\sqrt[3]{n^4+5}}\right)$

8. Найти область сходимости ряда

$a)\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{z^{6n-5}}{6^n}$, $b)\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{z^n}{\sqrt{2n^3-1}}$,

9. Разложить в ряд Тейлора

a) z^2e^{-4z} в окрестности точки $z_0=0$;

b) $\frac{1}{3-2z}$ в окрестности точки $z_0=2$.

10. Вычислите приближенно с точностью α = 0,001 интеграл $\int\limits_0^{0,2}\frac{1-e^{-x}}{x}dx$

Темы лабораторных работ: *не предусмотрены.*

Темы для самостоятельной работы:

Семестр 2

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

Согласована на портале № 16498

4. Геометрические приложения производной
5. Выпуклые и вогнутые функции
6. Асимптоты

Семестр 3

1. Приложения определенного интеграла
2. Приложения кратных интегралов

Семестр 4

1. Оценка остаточного члена ряда Тейлора
2. Приложения теории рядов к приближенным вычислениям

Темы курсового проекта: *не предусмотрены.*

Темы коллоквиума: *не предусмотрены*

Экзаменационные вопросы:

Семестр 3

1. Системы окрестностей в R^n и R . Предел функции.
2. Односторонние окрестности в R. Односторонние пределы.
3. Последовательность и ее предел.
4. Теорема о единственности предела.
5. Предел суммы.
6. Предел произведения.
7. Предел дроби.
8. Теоремы о пределах в неравенствах.
9. Непрерывность функции.
10. Непрерывность сложной функции.
11. 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.
23. Производная сложной функции.
24. Производная обратной функции.
25. Производные высших порядков.
26. Производная функции заданной параметрически.
27. Производные высших порядков для функций, заданных параметрически.
28. Производная функции, заданной неявно.
29. Производные высших порядков для функций, заданных неявно.
30. Геометрический и механический смысл производной.

Согласована на портале № 16498

31. Геометрические приложения производной. Касательная и нормаль к кривой. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
32. Дифференциал. Инвариантность формы первого дифференциала.
33. Дифференциалы высших порядков.
34. Теорема Ферма.
35. Теорема Ролля.
36. Теорема Коши.
37. Теорема Лагранжа.
38. Достаточные условия дифференцируемости.
39. Раскрытие неопределенностей. Теорема Лопиталя.
40. Монотонные функции. Необходимые условия монотонности. Достаточные условия монотонности.
41. Экстремумы. Необходимые условия экстремума.
42. Экстремумы. Достаточные условия экстремума для функции одной переменной.
43. Экстремумы. Достаточные условия экстремума функции двух переменных.
44. Метод наименьших квадратов.
45. Условные экстремумы. Глобальные экстремумы. Нахождение наибольших и наименьших значений.
46. Выпуклые и вогнутые функции. Достаточные условия выпуклости (вогнутости) функции.
47. Асимптоты.
48. Комплексные числа. Геометрическая интерпретация. Модуль, аргумент комплексного числа. Формы записи комплексных чисел.
49. Комплексные числа. Действия с комплексными числами. Операции над комплексными числами.
50. Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства.
51. Замена переменных в неопределенном интеграле, подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям.
52. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле.
53. Несобственные интегралы 1-го рода (на неограниченном промежутке). Теоремы сравнения.
54. Несобственные интегралы 2-го рода (от неограниченных функций). Теоремы сравнения.
55. Приложения определённого интеграла.

Семестр 4

1. Кратные интегралы, повторные интегралы, вычисление кратных интегралов сведением к повторным в случае прямоугольной и произвольной областей.
2. Замена переменных в двойном интеграле.
3. Замена переменных в тройном интеграле.
4. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и сводящиеся к ним.
5. Однородные дифференциальные уравнения и сводящиеся к ним.
6. Линейные дифференциальные уравнения, дифференциальные уравнения Бернулли.
7. Уравнение в полных дифференциалах.
8. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
9. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.
10. Теорема о наложении решений.
11. Свойства частных решений линейного однородного дифференциального уравнения.
12. Теорема о виде общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.
13. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.
14. Нахождение решения линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.
15. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами методом вариации произвольных постоянных.
16. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.

Согласована на портале № 16498

17. Системы дифференциальных уравнений.
18. Решение однородных систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
19. Решение неоднородных систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами (метод вариации постоянных).
20. Числовые ряды. Сходимость числовых рядов. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов.
21. Признаки сравнения абсолютной сходимости числовых рядов.
22. Признаки Даламбера абсолютной сходимости числовых рядов.
23. Признаки Коши абсолютной сходимости числовых рядов.
24. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов.
25. Функциональный ряд. Область сходимости. Определение равномерной сходимости.
26. Степенной ряд. Теорема Абеля.
27. Связь коэффициентов степенного ряда с его суммой. Ряд Тейлора для функции $f(z)$, его область сходимости. Получить разложение в ряд Маклорена для элементарных функций.

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. 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. 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.
4. Карасева, Р.Б. Ряды [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 140 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72981
5. 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

4.2 Дополнительная литература.

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

Согласована на портале № 16498

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

4.3 Обязательные учебно-методические пособия.

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. 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. 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

4.4 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 № 16498