

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Воткинский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор

И.А. Давыдов

25 июня

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: Математический анализ

для направления: 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

по профилю: «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

форма обучения: очная

Программа подготовки: академический бакалавриат

общая трудоемкость дисциплины составляет: 7 зачетных единиц(ы)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2		
Контактные занятия (всего)	112	48	64		
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	64	32	32		
Практические занятия (ПЗ)	48	16	32		
Семинары (С)	-	-	-		
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-		
Самостоятельная работа (всего)	140	60	80		
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-	-		
Расчетно-графические / Контрольные работы					
Реферат	-	-	-		
Другие виды самостоятельной работы	68	24	44		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамены	Э-36	Э-36		
Общая трудоемкость	час	252	108	144	
	зач. ед.	7	3	4	

Аннотация к дисциплине

Название модуля		Математический анализ				
Номер		Академический год			семестр	
кафедра		Программа		09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль: "Автоматизированные системы обработки информации и управления"		
Составитель		Сентяков К.Б., к.т.н., доцент				
Цели и задачи дисциплины, основные темы		<p>Цели: изучить фундаментальные основы высшей математики; получить навыки решения математических задач из общепрофессиональных и специальных дисциплин профиля.</p> <p>Задачи: обучение студентов работе с основными математическими объектами, понятиями, методами, а также знакомство с различными приложениями этих методов.</p> <p>Знания: основы математического анализа, необходимые для решения практических задач;</p> <p>Умения: применять методы математического анализа для решения задач;</p> <p>Навыки: применения современного математического инструментария для решения задач;</p> <p>Лекции (основные темы): Предел и непрерывность функции. Дифференциальное исчисление. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения.</p> <p>Практические работы: Приобретение навыков самостоятельного решения математических задач.</p>				
Основная литература		<p>Боронина, Е. Б. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Б. Боронина. — 2-е изд. — Электрон. Текстовые данные. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — 978-5-9758-1745-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/81022.html</p> <p>Быкова, О. Н. Математический анализ. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Н. Быкова, С. Ю. Колягин. — Электрон. Текстовые данные. — М. : Московский педагогический государственный университет, 2016. — 120 с. — 978-5-4263-0391-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72501.html</p> <p>Балабаева, Н. П. Математический анализ. Функции многих переменных [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. П. Балабаева, Е. А. Энбом. — Электрон. Текстовые данные. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 119 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71852.html</p> <p>Мараховский, А. С. Математический анализ. Интегральное исчисление [Электронный ресурс] : практикум / А. С. Мараховский, А. Н. Белаш. — Электрон. Текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 160 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62846.html</p> <p>Литвин, Д. Б. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. Б. Литвин, С. В. Мелешко, И. И. Мамаев. — Электрон. Текстовые данные. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, Сервисшкола, 2017. — 76 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/76118.html</p> <p>Новак, Е. В. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак ; под ред. Т. В. Рязанова. — Электрон. Текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 112 с. — 978-5-7996-1536-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69600.html</p>				
Технические средства		Мультимедийные лекционные аудитории 314, 317 Воткинского филиала. Оборудование: персональный компьютер или ноутбук, проектор, экран, наборы слайдов.				
Компетенции		Приобретаются студентами при освоении модуля				
Общепрофессиональные		способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (ОПК-2)				
Зачетных единиц	7	Форма проведения занятий	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
		Всего часов	64(32/32)	48(16/32)	—	140(60/80)
Виды контроля	Диф.зач /зач/ экз	КП/КР	Условие зачета	Получение оценки 3,4,5	Форма проведения самостоятельной работы	Подготовка к контрольным практическим работам, подготовка к экзаменам.
формы	Экз/Экз	нет				
Перечень модулей, знание которых необходимо для изучения дисциплины		Математика (среднее (полное) общее образование)				

1. Цели и задачи дисциплины:

Цели: изучить фундаментальные основы высшей математики; получить навыки решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профиля.

Задачи: обучение студентов работе с основными математическими объектами, понятиями, методами, а также знакомство с различными приложениями этих методов.

В результате изучения дисциплины студент должен иметь

Знать: основы математического анализа, необходимые для решения практических задач;

Уметь: применять методы математического анализа для решения практических задач

Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения практических задач;

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к Базовой части Блока 1.

Для изучения дисциплины студент должен

знать: начала анализа в объёме школьного курса.

уметь: формулировать и решать задачи из курса начала анализа.

владеть: навыками решения задач из курса начала анализа.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Математика (среднее (полное) общее образование)

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п З	Знания
1.	область определения основных элементарных функций
2.	метод раскрытия неопределённости при вычислении пределов дробно-рациональных функций; первый замечательный предел и его следствия, эквивалентные бесконечно малые функции
3.	определение и условия непрерывности функции в точке; определение точек разрыва функции; теоремы о непрерывности функций в точке; определение непрерывности функции на промежутке
4.	основные правила дифференцирования функций; производные основных элементарных функций; правило дифференцирования сложной функции
5.	определение производных высших порядков; основные правила дифференцирования и производные основных элементарных функций; правило дифференцирования сложной функции
6.	геометрический смысл производной функции в точке; физический смысл производной функции; достаточные условия выпуклости и вогнутости графика функции
7.	определения асимптот функции; формулы для вычисления параметров уравнения наклонной асимптоты функции
8.	правила вычисления частных производных функций нескольких переменных
9.	определение модуля и аргумента комплексного числа; определение операции сопряжения комплексного числа
10.	определение операций над комплексными числами; способы решения линейных уравнений с комплексными коэффициентами; правило возведения в степень комплексного числа

11.	способы задания и описания множества на комплексной плоскости
12.	определение функции комплексного переменного
13.	определение производной функции комплексного переменного; условия дифференцируемости функции комплексного переменного в точке
14.	определения первообразной и неопределённого интеграла функции, их свойства, таблицу основных интегралов; метод интегрирования по частям неопределённого интеграла
15.	свойства определённого интеграла; формулу для вычисления среднего значения функции на отрезке
16.	формулу Ньютона – Лейбница; метод замены переменной интегрирования (метод подстановки) в определённом интеграле
17.	геометрический смысл определённого интеграла; знать формулы вычисления площади плоской фигуры и длины дуги плоской кривой
18.	определение и типы дифференциальных уравнений 1-го порядка, разрешённых относительно производных
19.	определение дифференциального уравнения с разделёнными переменными; определение общего решения или общего интеграла дифференциального уравнения
20.	метод нахождения общего решения дифференциального уравнения первого порядка
21.	определение частного решения дифференциального уравнения 1-го порядка; определение частного интеграла дифференциального уравнения 1-го порядка
22.	определение общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка
23.	определение общего решения дифференциального уравнения n -го порядка; определение решения задачи Коши для дифференциального уравнения n -го порядка

3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п У	Умения
1.	находить область определения элементарных функций
2.	применять метод раскрытия неопределённости при вычислении пределов дробно-рациональных функций; применять первый замечательный предел и его следствия при вычислении пределов функций
3.	находить точки разрыва дробно-рациональной функции; находить точки разрыва функций, заданных различными аналитическими выражениями на разных промежутках; находить область непрерывности функции
4.	вычислять производную алгебраической суммы нескольких функций; вычислять производную сложной функции; находить дифференциал функции
5.	вычислять производные высших порядков
6.	вычислять производные элементарных функций, угловой коэффициент касательной, скорость движения материальной точки; находить промежутки выпуклости и вогнутости графика функции
7.	находить вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты функции
8.	вычислять частные производные функций нескольких переменных
9.	вычислять модуль комплексного числа; вычислять аргумент комплексного числа; находить число, сопряженное данному числу
10.	выполнять действия с комплексными числами; решать линейные уравнения с комплексными коэффициентами; возводить в степень комплексное число
11.	описать множество на комплексной плоскости, заданное комплексными соотношениями
12.	находить значение функции комплексного переменного в заданной точке; определять действительные и мнимые части функций комплексного переменного
13.	исследовать функцию на дифференцируемость в точке; вычислять

	производную функции комплексного переменного в заданной точке
14.	находить первообразные функции, т.е. неопределённый интеграл функции
15.	применять свойства определённого интеграла; вычислять среднее значение функции на отрезке
16.	вычислять определённый интеграл с использованием формулы Ньютона – Лейбница; вычислять интеграл с помощью метода замены переменной интегрирования в определённом интеграле
17.	выражать и вычислять площадь плоской фигуры, ограниченной непрерывными кривыми, с помощью определённого интеграла; вычислять длину дуги плоской кривой
18.	определять тип дифференциального уравнения 1-го порядка по его виду
19.	преобразовывать уравнение с разделяющимися переменными в уравнение с разделёнными переменными; находить общее решение или общий интеграл дифференциального уравнения с разделяющимися переменными
20.	находить общее решение линейного дифференциального уравнения первого порядка
21.	находить решение задачи Коши для уравнения 1-го порядка
22.	находить общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка
23.	находить общее решения дифференциального уравнения n -го порядка; находить решение задачи Коши для дифференциального уравнения n -го порядка

3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п У	Навыки
1.	находить область определения элементарных функций
2.	применять метод раскрытия неопределённости при вычислении пределов
3.	находить точки разрыва дробно-рациональной функции;
4.	вычислять производную функции; находить дифференциал функции
5.	вычислять производные высших порядков
6.	вычислять угловой коэффициент касательной, скорость движения материальной точки;
7.	находить вертикальные и наклонные асимптоты функции
8.	вычислять частные производные функций нескольких переменных
9.	вычислять модуль и аргумент комплексного числа;
10.	выполнять действия с комплексными числами;
11.	описать множество на комплексной плоскости,
12.	находить значение функции комплексного переменного в заданной точке;
13.	вычислять производную функции комплексного переменного в заданной точке
14.	находить первообразные функции
15.	применять свойства определённого интеграла
16.	вычислять определённый интеграл
17.	выражать и вычислять площадь плоской фигуры, ограниченной непрерывными кривыми, с помощью определённого интеграла;
18.	определять тип дифференциального уравнения 1-го порядка по его виду
19.	преобразовывать уравнение с разделяющимися переменными в уравнение с разделёнными переменными;
20.	находить общее решение линейного дифференциального уравнения первого порядка
21.	находить решение задачи Коши для уравнения 1-го порядка
22.	находить общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка
23.	находить общее решения дифференциального уравнения n -го порядка;

3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания (№№ из 3.1)	Умения (№№ из 3.2)	Навыки (№№ из 3.3)
способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (ОПК-2)	1-23	1-23	1-23

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				лек	прак	лаб	СРС*		
1	Функция. Предел функции.	1	1	2			2	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №1. (1А)	
			2	2	2		2		
			3	2					
			4	2	2		2		
			5	2			2		
2	Дифференцирование функции одной переменной.	1	6	2	2		2	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №2. (1А) Контрольная работа №3. (1А)	
			7	2					
			8	2	2		2		
			9	2			2		
			10	2	2		2		
3	Дифференцирование функции нескольких переменных.	1	12	2	2		2	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №4. (2А)	
			13	2			2		
			14	2	2		2		
4	Комплексный анализ	1	15	2			2	Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №5. (2А)	
			16	1	2		2		
			17	1			2		
	Экзамен	1					36	Вопросы к экзамену	
	Итого 1 семестр			32	16		60		
5	Интегрирование функции одной переменной.	2	1	2	2			Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа №6 (1А) Контрольная работа №7 (1А)	
			2	2	2		4		
			3	2	2				
			4	2	2		4		
			5	2	2				
			6	2	2		4		
6	Определённый интеграл	2	7	2	2			Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа. №8(1А)	
			8	2	2		4		
			9	2	2		4		
			10	2	2		4		
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	2	11	2	2			Выполнение практических работ, домашних заданий. Контрольная работа. №9(2А) Контрольная работа. №10(2А)	
			12	2	2		4		
			13	2	2		4		
			14	2	2		4		
			15	2	2		4		
			16	2	2		4		
	Экзамен	2					36	Вопросы к экзамену	
	Итого 2 семестр			32	32		80		
	Всего			64	48		140		

4.2. Содержание разделов курса

№ п/п	Раздел дисциплины	Знания (номер из 3.1)	Умения (номер из 3.2)	Навыки (номер из 3.3)
1	Функция	1	1	1
	Пределы дробно-рациональных функций	2	2	2
	Замечательные пределы и эквивалентности	2	2	2
	Пределы степенных и показательных функций	2	2	2
	Непрерывность функции	3	3	3
2	Методы дифференцирования функции одной переменной	4-5	4-5	4-5
	Дифференциал функции одной переменной	4-5	4-5	4-5
	Полное исследование функции	3-7	3-7	3-7
3	Дифференцирования функции нескольких переменных	8	8	8
	Экстремум функции двух переменных Касательная плоскость и нормаль к поверхности	8	8	8
4	Комплексные анализ	9-13	9-13	9-13
5	Интегрирование методами подведением под дифференциал, подстановкой и по частям	14	14	14
	Интегрирование дробных и тригонометрических функций	14	14	14
6	Определённый интеграл и его приложения	15-17	15-17	15-17
	Несобственные интегралы	15	15	15
7	Решение уравнений с разделяющимися переменными и однородных	18-19	18-19	18-19
	Решение линейных уравнений первого порядка, Бернулли и в полных дифференциалах	20	20	20
	Решение однородных и неоднородных линейных уравнений второго порядка	21-23	21-23	21-23

4.3. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование темы практического занятия и его содержание	Трудоемкость (час)
1.	1	Функция. Предел функции. Пределы дробно-рациональных функций Замечательные пределы и эквивалентности Пределы степенных и показательных функций Непрерывность функции	10
2.	2	Дифференцирование функции одной переменной. Методы дифференцирования функции одной переменной Дифференциал функции одной переменной Полное исследование функции	12
3.	3	Дифференцирование функции нескольких переменных. Экстремум функции двух переменных Касательная плоскость и нормаль к поверхности	6
4.	4	Комплексный анализ	4
	Всего		32

1.	1	Интегрирование функции одной переменной. Интегрирование методами подведением под дифференциал, подстановкой и по частям Интегрирование дробных и тригонометрических функций	12
2.	2	Определённый интеграл Определённый интеграл и его приложения Несобственные интегралы	8
3.	3	Обыкновенные дифференциальные уравнения Решение уравнений с разделяющимися переменными и однородных Решение линейных уравнений первого порядка, Бернулли и в полных дифференциалах Решение однородных и неоднородных линейных уравнений второго порядка	12
	Всего		32

5. Содержание самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование тем	Трудоемкость (час)
1.	1	Функция. Предел функции. Пределы дробно-рациональных функций Замечательные пределы и эквивалентности Пределы степенных и показательных функций Непрерывность функции	6
2.	2	Дифференцирование функции одной переменной. Методы дифференцирования функции одной переменной Дифференциал функции одной переменной Полное исследование функции	6
3.	3	Дифференцирование функции нескольких переменных. Экстремум функции двух переменных Касательная плоскость и нормаль к поверхности	6
4.	4	Комплексный анализ	6
	Всего		24
1.	1	Интегрирование функции одной переменной. Интегрирование методами подведением под дифференциал, подстановкой и по частям Интегрирование дробных и тригонометрических функций	14
2.	2	Определённый интеграл Определённый интеграл и его приложения Несобственные интегралы	14
3.	3	Обыкновенные дифференциальные уравнения Решение уравнений с разделяющимися переменными и однородных Решение линейных уравнений первого порядка, Бернулли и в полных дифференциалах Решение однородных и неоднородных линейных уравнений второго порядка	16
	Всего		44

5.2. Оценочные средства, используемые для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по итогам освоения дисциплины, их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания приведены в приложении к рабочей программе дисциплины «Фонд оценочных средств по дисциплине «Математический анализ», которое оформляется в виде отдельного документа.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**а) Основная литература**

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Боронина, Е. Б. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Б. Боронина. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — 978-5-9758-1745-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/81022.html	2019
2	Быкова, О. Н. Математический анализ. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Н. Быкова, С. Ю. Колягин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский педагогический государственный университет, 2016. — 120 с. — 978-5-4263-0391-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72501.html	2016
3	Балабаева, Н. П. Математический анализ. Функции многих переменных [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. П. Балабаева, Е. А. Энбом. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 119 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71852.html	2015
4	Мараховский, А. С. Математический анализ. Интегральное исчисление [Электронный ресурс] : практикум / А. С. Мараховский, А. Н. Белаш. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 160 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62846.html	2015
5	Литвин, Д. Б. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. Б. Литвин, С. В. Мелешко, И. И. Мамаев. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, Сервисшкола, 2017. — 76 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/76118.html	2017
6	Новак, Е. В. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак ; под ред. Т. В. Рязанова. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 112 с. — 978-5-7996-1536-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69600.html	2015

б) Дополнительная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Учебно-методическое пособие по дисциплине Математика. Математический анализ. Часть 1 [Электронный ресурс] / сост. А. В. Власов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 26 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/61491.html	2016
2	Родина, Т. В. Типовой расчет по математическому анализу для направления «Прикладная математика и информатика». 1 модуль [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. В. Родина, Е. С. Трифанова, А. А. Бойцев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2015. — 43 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65308.html	2015
3	Родина, Т. В. Типовой расчет по математическому анализу для направления «Прикладная математика и информатика». 2 модуль [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. В. Родина, Е. С. Трифанова, А. А. Бойцев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2016. — 54 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65309.html	2016
4	Задачи и упражнения по математическому анализу и дифференциальным уравнениям [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Власов, С. И. Митрохин, А. В. Прошкина [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. — 376 с. — 978-5-4487-0077-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67393.html	2017
5	Родина, Т. В. Типовой расчет по математическому анализу для направления подготовки бакалавров «Прикладная математика и информатика». 3 модуль [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. В. Родина, Е. С. Трифанова, А. А. Бойцев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2016. — 26 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65310.html	2016
6	Рогова, Н. В. Математический анализ. Часть 2. Интегральное исчисление [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Рогова, Л. А. Соловьева, О. В. Старожилова. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 225 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/75384.html	2017

г) Программное обеспечение:

1. Microsoft Office 2016.
2. Apache OpenOffice (свободно распространяемое ПО).

д) методические указания:

1. Индивидуальные задания по высшей математике: учеб. пособие. В 4 ч. Ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной / А. П. Рябушко [и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко. – 7-е изд. – Минск : Выш. шк., 2013. – 304 с. : ил.
2. Индивидуальные задания по высшей математике: учеб. пособие. В 4 ч. Ч.2. Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения / А. П. Рябушко [и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко. – 6-е изд. – Минск : Выш. шк., 2014. – 396 с. : ил.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

№№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций. Парты, стол преподавателя, доска аудиторная.
2	Помещение для самостоятельной работы. Центр коллективного пользования. Парты. Компьютеры - 5 шт.

Лист утверждения рабочей программы дисциплины «Математический анализ» на учебный год

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

<i>Учебный год</i>	<i>«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)</i>
2018- 2019	
2019- 2020	
2020- 2021	
2021 – 2022	
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024- 2025	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет
имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

Кафедра Высшая математика, физика, химия
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«25» 04 2018 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой



Сентяков К.Б.

(подпись)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Математический анализ

(наименование дисциплины)

09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

(шифр и наименование направления/специальности наименование дисциплины)

Автоматизированные системы обработки информации и управления

(наименование профиля/специализации/магистерской программы)

Бакалавр

Квалификация (степень) выпускника

Воткинск 2018

Содержание

Раздел	Стр.
Содержание	2
Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Математический анализ»	3
1. Зачетно-экзаменационные материалы	4
2. Комплекты оценочных средств	5
3. Темы для самостоятельной работы	9
4. Критерии формирования оценок на экзамене	9

**Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине**

Математический анализ
(наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	ФУНКЦИЯ. ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ.	ОПК-2	Собеседование по вопросам лекционного материала Контрольная работа
2.	ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.	ОПК-2	Собеседование по вопросам лекционного материала Контрольная работа
3.	ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ.	ОПК-2	Собеседование по вопросам лекционного материала Контрольная работа
4.	КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ	ОПК-2	Собеседование по вопросам лекционного материала Контрольная работа
5.	ИНТЕГРИРОВАНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.	ОПК-2	Собеседование по вопросам лекционного материала Контрольная работа
6.	ОПРЕДЕЛЁННЫЙ ИНТЕГРАЛ	ОПК-2	Собеседование по вопросам лекционного материала Контрольная работа
7.	ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ	ОПК-2	Собеседование по вопросам лекционного материала Контрольная работа

- Наименование темы (раздела) или тем (разделов) взяты из рабочей программы дисциплины.

1. Зачетно-экзаменационные материалы

Перечень контрольных вопросов для проверки остаточных знаний и для проведения экзамена.

Вопросы для экзамена за 1 семестр:

1. Множества чисел. Функция. Способы задания. Область определения и значений. Основные ограничения области определения. Обратная, сложная, неявная, параметрическая функции. Элементарные функции, их области определения и значений.
2. Предел функции. Односторонние пределы. Свойства пределов. Вычисление пределов без неопределённостей. Основные неопределённости. Раскрытие неопределённостей дробных функций. «Золотая теорема».
3. Замечательные пределы. Бесконечно малые и большие функции. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентности бесконечно малых.
4. Раскрытие неопределённостей показательных-степенных и тригонометрических функций.
5. Непрерывность и разрывы функции.
6. Производная по определению. Геометрический и физический смысл производной. Уравнения касательной и нормали. Некоторые табличные производные. Правила дифференцирования.
7. Логарифмическое дифференцирование. Производная неявной и параметрической функции.
8. Правило Лопиталья. Дифференциал. Приближённые вычисления.
9. Полное исследование функции. Области определения, значений, четность. Асимптоты вертикальные и наклонные. Возрастание, убывание, экстремум. Выпуклость, вогнутость, перегиб.
10. Дифференцирование функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы. Полный дифференциал.
11. Экстремум функции двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
12. Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма. Комплексная плоскость. Действия с комплексными числами. Решение алгебраических уравнений с комплексными коэффициентами.

Задачи для экзамена за 1 семестр:

1. Раскрытие неопределённостей дробных функций. «Золотая теорема».
2. Сравнение бесконечно малых. Раскрытие неопределённостей показательных-степенных и тригонометрических функций.
3. Непрерывность и разрывы функции.
4. Производная по определению. Дифференцирование сложных функций.
5. Уравнения касательной и нормали.
6. Логарифмическое дифференцирование. Производная неявной и параметрической функции.
7. Правило Лопиталья. Дифференциал. Приближённые вычисления.
8. Полное исследование функции.
9. Частные производные и дифференциалы. Полный дифференциал.
10. Экстремум функции двух переменных.
11. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
12. Действия с комплексными числами. Решение алгебраических уравнений с комплексными коэффициентами.

Вопросы для экзамена за 2 семестр:

1. Интегралы. Свойства. Некоторые табличные интегралы. Подведение под дифференциал.
2. Интегрирование подстановкой. Интегрирование по частям.
3. Интегрирование рациональных и иррациональных дробей.
4. Интегрирование тригонометрических выражений.
5. Определённый интеграл. Свойства. Замена переменной и интегрирование по частям.
6. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывной функции.
7. Приложение интеграла для вычисления площадей в прямоугольной, полярной и параметрической системе.
8. Приложение интеграла для вычисления длины кривой в прямоугольной, полярной и параметрической системе и объёма тела вращения.
9. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Типы.
10. Решение уравнений с разделяющимися переменными и однородных.
11. Решение линейных уравнений первого порядка, Бернулли и в полных дифференциалах.
12. Решение однородных и неоднородных линейных уравнений второго порядка.

Задачи для экзамена за 2 семестр:

1. Интегрирование подведением под дифференциал.
2. Интегрирование подстановкой.
3. Интегрирование по частям.
4. Интегрирование рациональных иррациональных дробей.
5. Интегрирование тригонометрических выражений.
6. Определённый интеграл. Замена переменной и интегрирование по частям.
7. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывной функции.
8. Приложение интеграла для вычисления площадей в прямоугольной, полярной и параметрической системе.
9. Приложение интеграла для вычисления длины кривой в прямоугольной, полярной и параметрической системе и объёма тела вращения.
10. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными и однородных.
11. Решение линейных уравнений первого порядка, Бернулли и в полных дифференциалах.
12. Решение однородных и неоднородных линейных уравнений второго порядка.

2. Комплекты оценочных средств

Контрольная работа №1

1. Найти указанные пределы:

а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}$,

б) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 + 11x + 1}{3x^2 + 5x - 1}$;

в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 5x^2 + 2}{2x^3 + 5x^2 - x}$,

г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+4)^{-3x}}{(x+8)}$.

2. Исследовать функцию на непрерывность и построить ее график

$$y=f(x) \begin{cases} x+4x \leq 1 \\ x^2+2x \leq 1 \\ 2x \geq 1 \end{cases}$$

3. Исследовать данную функцию на непрерывность в указанных точках:

$$f(x) = 2^{\frac{1}{x-3}} + 1, \quad x_1 = 3, \quad x_2 = 4.$$

Контрольная работа №2

1. Найти производные следующих функций:

a) $y = \sqrt[3]{x-0.5} + \frac{4}{x^2}$,

б) $y = \arcsin \frac{1}{x}$,

в) $y = \sqrt{\frac{2x+1}{2x-1}}$.

2. Найти y' и y'' для функции $y^2 = 8x$.

3. Найти y' и y'' для функции, заданной параметрически $x = 2 + 3 \cos \alpha$, $y = 3t^2$.

4. Логарифмическое дифференцирование.

a) $y = x^{x^2}$ б) $y = x^{\sin x}$

Контрольная работа №3

Исследование функции и построение графика:

a) $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x - 1}$,

б) $y = e^{1/(5+x)}$.

Контрольная работа №4

Найти частные производные:

$$z = x^2y^2 + x^2y - 3xy^2 - 2xy + 4y$$

$$z = \frac{xy}{2x-y} \quad z = \frac{3x+2y}{3y-2x}$$

$$z = \arctg\left(\frac{x^2}{y^2}\right)$$

Доказать равенство:

$$x \cdot z_x^1 - z_y \cdot z_y^1 = 0, \text{ для функции}$$

$$z = \ln(1 + x^2 \cdot y)$$

Исследовать функцию на экстремум:

$$z = 4(x-y) - x^2 - y^2, \quad z = y\sqrt{x} - 2y^2 - x + 14y.$$

Найти уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности в точке:

$$S: x^2 + y^2 - xz - yz = 0, \quad M_0(0, 2, 2).$$

$$S: x^2 + y^2 + 2yz - z^2 + y - 2z = 2, \quad M_0(1, 1, 1).$$

Контрольная работа №5

1. Действия над комплексными числами.

Вычислить:

$$(2 + 3i)(5 - 4i) + (3 - 2i)(4 + 5i) \quad \frac{2 + 3i}{5 - 4i} + \frac{3 - 2i}{4 + 5i} =$$
$$(3 - i)^4 \quad \sqrt{8 + 6i}$$

Решить уравнения:

$$(1 - 2i)x + (3 + 5i)y = 1 - 3i \quad z^2 - 6z + 25 = 0 \quad z^2 - (2 + i)z + (7 + i) = 0$$

2. Вычисление значения функции комплексной переменной.

Дана функция

$$U = z^2 + z$$

Найти значение функции: а) $z = 1 + i$ б) $z = 2 - i$

Дана функция $f(z) = x^2 + y^2 i$, где $z = x + yi$

Найти: $f(1 + 2i)$; $f(2 - 3i)$; $f(0)$; $f(-i)$.

Дана функция $v = e^z$.

Найти её значение при: а) $z = \pi/2 i$ б) $z = \pi(1 - i)$

3. Показать, что функция $f(z) = (x^3 - 3xy^2) + i \cdot (3x^2y - y^3)$ дифференцируема и найти её производную.

Контрольная работа №6

1. Интегрирование способом внесения под знак дифференциала.

$$1. \int \sqrt{2 - 5x} \cdot dx \quad 2. \int \frac{x}{\sqrt{x^4 - 1}} dx$$

2. Метод замены переменной.

$$a) \int \frac{dx}{x\sqrt{9x^2 + 4}}, \quad x = \frac{1}{y} \quad б) \int x(5x^2 - 6)^{10} dx, \quad 5x^2 - 6 = y$$

3. Интегрирование по частям.

$$a) \int x \cdot e^{x+2} dx \quad б) \int (x - 8) \sin 4x \cdot dx$$

Контрольная работа №7

1. Интегрирование дробно-рациональных функций.

$$a) \int \frac{2x^3 + x^2 - 9x - 2}{x^2 + 2x - 3} dx \quad б) \int \frac{(37x - 85)dx}{(x - 1)(x + 3)(x - 4)}$$

2. Интегрирование иррациональных функций.

$$a) \int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 2x}} \quad б) \int \frac{(x - 3)dx}{\sqrt{x^2 + 6x}}$$

3. Интегрирование тригонометрических выражений.

$$a) \int \cos(2 + 3x) dx \quad б) \int \cos^3 5x \cdot \sin 5x \cdot dx$$

Контрольная работа №8

1. Вычислить значения определенных интегралов по формуле Ньютона-Лейбница с точностью $\varepsilon = 0,01$.

$$\text{a) } \int_0^1 \frac{3x^4 + 3x^2 + 1}{x^2 + 1} dx, \quad \text{б) } \int_2^3 \frac{dx}{2x^2 + 3x - 2}.$$

2. Вычислить несобственные интегралы или доказать их расходимость:

$$\text{a) } \int_0^{\infty} \frac{x dx}{16x^4 + 1}, \quad \text{б) } \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[3]{2-4x}}$$

3. Вычислить (с точностью $\varepsilon = 0.01$) площадь фигуры, ограниченной линией:

$$\text{a) } y = -\sin x \quad y \geq \pi/2 - 1 - x \quad y \leq 0$$

$$\text{б) } x = 3 - y^2 \quad x = -y - 3$$

4. Вычислить (с точностью до двух знаков после запятой) длину дуги данной линии:

$$x = 2\cos^3 t, \quad y = 2\sin^3 t, \quad t \in [0, \pi/2]$$

5. Вычислить (с точностью $\varepsilon = 0.01$) объем тела, полученного вращением фигуры Φ вокруг указанной оси координат:

$$\Phi: y^2 = 4 - x, \quad x = 0, \quad \text{ось вращения} - OY$$

Контрольная работа №9

1. Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными.

$$\text{a) } (xy^2 + x)dx + (y - x^2y)dy = 0 \quad \text{б) } xyu' = 1 - x^2$$

2. Однородное уравнение первого порядка.

$$\text{a) } y' = \frac{y^2}{x^2} - 2 \quad \text{б) } y' = \frac{x+y}{x-y}$$

3. Линейное уравнение или уравнения Бернулли.

$$\text{a) } x \cdot y' + 2y = \frac{2}{x} \quad \text{б) } y' = y + e^x$$

Контрольная работа №10

1. Дифференциальное уравнение второго порядка, допускающее его понижение.

$$\text{a) } xy'' = y' \ln \frac{y'}{x} \quad \text{б) } y'' - \frac{y'}{x-1} = x(x-1)$$

2. Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами. Задача Коши.

$$\text{a) } y'' - y' - 6y = 0 \quad \text{б) } y'' + 5y' = 0$$

$$\text{в) } \begin{cases} y'' - 5y' + 6y = 0 \\ y(0) = 1, y'(0) = 5 \end{cases} \quad \text{г) } \begin{cases} y'' - 8y' + 16y = 0 \\ y(0) = 3, y'(0) = 2 \end{cases}$$

3. Линейное неоднородное уравнение со специальной правой частью.

$$\text{a) } y'' - 2y' = 6 + 12x - 24x^2 \quad \text{б) } y'' - 2y' + y = e^{-x}(12x - 20)$$

$$\text{в) } \begin{cases} y'' + 2y' - 24y = 6\cos 3x - 33\sin 3x \\ y(0) = 2, y'(0) = 1 \end{cases}$$

3. Темы для самостоятельной работы

Варианты заданий для самостоятельной работы: поиск учебных пособий по данному материалу, подготовка презентации и доклада

1. Функция. Предел функции.
2. Дифференцирование функции одной переменной.
3. Дифференцирование функции нескольких переменных.
4. Комплексный анализ
5. Интегрирование функции одной переменной.
6. Определённый интеграл
7. Обыкновенные дифференциальные уравнения

4. Критерии формирования оценок на экзамене

Допущенным к экзамену считается обучающийся:

- имеющий конспект 100% лекций;
- выполнивший все лабораторные задания;
- получивший «зачтено» на собеседованиях;
- выполнивший презентацию и сделавший доклад о выполнении самостоятельной работы.

На экзамене задается три вопроса. Оценки «Отлично» заслуживает обучающийся, который развернуто и правильно ответил на три вопроса, «Хорошо» - при аналогичном ответе на два вопроса, «Удовлетворительно» если студент ответил на два вопроса с небольшими погрешностями или наводящими вопросами.