

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет  
имени М.Т. Калашникова»



М.А. Бабушкин

2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: **Математический анализ**

Для направления подготовки: **38.03.01 – Экономика**  
по профилю: **Экономика предприятий и организаций**

Квалификация (степень) выпускника: **бакалавр**

Форма обучения: **очно-заочная**

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Всего часов</i>	<i>Семестры</i>	
		1	2
<b>Контактная работа (всего)</b>	56	24	32
В том числе:			
Лекции	28	12	16
Практические занятия (ПЗ)	28	12	16
Семинары (С)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	160	84	76
В том числе:			
РГР/КТР	-	-	-
Реферат	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	160	84	76
Вид промежуточной аттестации	Э/Э	ЭКЗ	ЭКЗ
	72	36	36
Общая трудоемкость: час	288	144	144
зач. ед.	8	4	4

Кафедра «Автоматизированные системы управления».

Составитель Дюкина Наталья Геннадиевна, ст. преподаватель

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки «38.03.01 – Экономика» и утверждена на заседании кафедры

Протокол от 10.05.2018 г. № 5

Заведующий кафедрой  В.В.Беляев

## **СОГЛАСОВАНО**

Председатель учебно-методической комиссии  
Глазовского инженерно-экономического института (филиала)  
ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова»

 Беляев В.В.

16 мая 2018 г.

Количество часов рабочей программы соответствует количеству часов рабочего учебного плана по направлению подготовки «38.03.01 – Экономика» по профилю: Экономика предприятий и организаций

## АННОТАЦИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ

<b>Название дисциплины</b>		<b>Математический анализ</b>					
<b>Номер</b>					<b>семестр</b>		<b>1, 2</b>
<b>Кафедра</b>		<b>86 АСУ</b>	<b>Программа</b>	38.03.01 – Экономика по профилю: Экономика предприятий и организаций			
<b>Составитель</b>		Дюкина Н Г, ст.преподаватель					
<b>Цели и задачи дисциплины, основные темы</b>		<p><b>Цели:</b> Развитие математической культуры студента, развитие навыков математического мышления, навыков использования математических методов и основ математического моделирования.</p> <p><b>Задачи:</b> Повышение уровня фундаментальной математической подготовки студентов; развитие у студентов алгоритмического и логического мышления; развитие умения самостоятельно расширять и углублять математические знания; развитие умения использовать методы математического анализа при решении прикладных задач; развитие соответствующих компетенций.</p> <p><b>Знания:</b> Основные понятия и теоремы дифференциального и интегрального исчисления.</p> <p><b>Умения:</b> Применять методы математического анализа при решении прикладных задач.</p> <p><b>Навыки:</b> Применение элементов функционального анализа; вычисление производных и интегралов, их приложения; решение дифференциальных уравнений; применение рядов в решении задач.</p> <p><b>Лекции (основные темы):</b> Элементы функционального анализа, пределы и непрерывность функций; производная и ее приложения; интегральное исчисление; функции нескольких переменных; дифференциальные уравнения; двойные и тройные интегралы; ряды и элементы гармонического анализа; теория функций комплексного переменного.</p>					
<b>Основная литература</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Г.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч. 1: Учеб. Пособие для вузов/ П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова, С.П. Данко. – 7-е изд., . – М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство Мир и Образование», 2009. – 368 с.: ил. (кроме нормативно-правовой базы)</li> <li>Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Г.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч. 2: Учеб. Пособие для вузов/ П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – 6-е изд., . – М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство Мир и Образование», 2006. – 416 с.: ил. (кроме нормативно-правовой базы)</li> <li>Бермант, А.Ф. Краткий курс математического анализа [Текст]: учебник для инж.-техн. спец. вузов / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. - 15-е изд., стереотип. - СПб.:Лань, 2009. - 736 с.:ил.- (Серия "Лучшие классические учебники"). (кроме нормативно-правовой базы)</li> </ol>					
<b>Технические средства</b>		Проекционная аппаратура для презентации лекции и демонстрации иллюстративных материалов, Раздаточный дидактический материал.					
<b>Компетенции</b>							
<b>Общепрофессиональные</b>		ОПК 3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы					
<b>Зачетных единиц</b>	<b>8</b>	<b>Форма проведения занятий</b>	<b>Лекции</b>	<b>Практ. Занятия</b>	<b>Лабор. Работы</b>	<b>Самост. Работа</b>	
		<b>Всего часов</b>	28	28		160	
<b>Виды контроля</b>	Диф.зач /зач/ экз	<b>КП/КР</b>	<b>Условие зачета дисциплины</b>	Получение оценки 3,4,5 на экзамене.		<b>Форма проведения самостоятельной работы</b>	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, к экзамену, выполнение дом.работ.
<b>формы</b>	э/э	-					
<b>Перечень дисциплин, знание которых необходимо для изучения дисциплины</b>					школьный курс математики		

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ – важный раздел математики. Математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры. Поэтому математическое образование – важнейшая составляющая фундаментальной подготовки специалиста. Алгебра и геометрия является общим теоретическим и методологическим основанием для всех математических и инженерных дисциплин.

**Целью освоения дисциплины** является:

формирование у студентов компетенции ОПК-3 через формирование и развитие у них математической культуры, навыков использования математических методов и основ математического моделирования.

**Основные задачи дисциплины:**

- повышение уровня фундаментальной математической подготовки;
- развитие умения самостоятельно расширять и углублять математические знания;
- теоретическое освоение студентами основных положений курса «Математический анализ»;
- формирование необходимого уровня алгебраической и геометрической подготовки для понимания основ математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;
- приобретение практических навыков решения типовых задач, способствующих развитию начальных навыков научного исследования.

**В результате изучения Математического анализа студент должен:**

**знать:**

основные определения, теоремы, факты и уравнения математического анализа;

**уметь:**

применять математические методы математического анализа при решении прикладных задач.

**владеть:**

навыками применения элементов функционального анализа; вычисления производных и интегралов, их приложений; решения дифференциальных уравнений; применения рядов в решении задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина относится к базовой части блока Б1.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин:

– школьный курс математики.

**Для изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** школьный курс математики;

**уметь:** применять полученные знания элементарной математики для решения соответствующих задач математического анализа;

**владеть:** навыками работы с учебной литературой, навыками решения типовых задач элементарной математики.

**Освоение алгебры и геометрии необходимо как предшествующее** для следующих дисциплин ООП: теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы; вычислительная математика; физика; теоретические основы автоматизированного управления; электротехника и электроника, теория принятия решений.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

#### 3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

<i>№ n/n</i>	<i>Знания</i>
1.	Определения функции, предела функции, основные теоремы о пределах, свойства бесконечно малых функций, эквивалентные бесконечно малые, замечательные пределы; определения непрерывной функции в точке, классификация точек разрыва функции.
2.	Определение производной функции, геометрический и механический смысл производной, правила дифференцирования. Определение дифференциала функции. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Определения производных и дифференциалов высших порядков, механический смысл второй производной. Формула Тейлора.
3.	Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функций, существования экстремума функции, выпуклости и вогнутости графиков функций, существования точек перегиба. Определение асимптоты графика функции, их виды. Общая схема исследования функций.
4.	Определения предела ФНП, непрерывной функции двух переменных, их свойства. Определения полного приращения, полного дифференциала ФНП, градиента и производной по направлению. Необходимое и достаточное условие существования экстремума ФНП.
5.	Определение неопределенного интеграла, его свойства, таблица интегралов.
6.	Определение определенного интеграла, свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Виды несобственных интегралов, признаки сходимости.
7.	Основные понятия теории дифференциальных уравнений (ДУ). Виды ДУ первого порядка, ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков (ЛОДУ и ЛНДУ), теоремы о структуре общего решения ЛОДУ, ЛНДУ.
8.	Определение числового ряда, суммы ряда, сходящегося и расходящегося ряда. Необходимое условие сходимости. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. Понятия знакочередующегося и знакопеременного ряда, функционального и степенного ряда. Признак Лейбница. Теорема Абеля, ее следствие. Основные разложения функций в ряды Тейлора и Маклорена. Приложения степенных рядов. Определение ряда Фурье.

#### 3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

<i>№ n/n</i>	<i>Умения</i>
1.	Вычисление пределов функций, исследование функций на непрерывность, нахождение точек разрыва функции и определение их вида.
2.	Нахождение производных сложных функций, неявно заданных, параметрически заданных функций. Применение логарифмического дифференцирования. Нахождение уравнений касательной и нормали к кривой в точке.
3.	Исследование функций с помощью производных по общей схеме.
4.	Вычисление пределов функций с помощью правила Лопиталю.
5.	Нахождение частных производных и дифференциалов 1-го и высших порядков ФНП. Исследование ФНП на экстремум.
6.	Нахождение неопределенных интегралов непосредственно, методом замены переменной и по частям. Интегрирование дробно-рациональных, тригонометрических, иррациональных функций.

7.	Вычисление определенного интеграла.
8.	Определение вида и нахождение общего и частного решения ДУ различных порядков. Решение нормальных систем ДУ 1-го порядка. Нахождение общего решения ЛОДУ, частного решения ЛНДУ 2-го порядка с правой частью специального вида и методом вариации произвольных постоянных.
9.	Исследование числовых рядов на сходимость с помощью суммы ряда и с помощью достаточных признаков сходимости. Исследование знакочередующихся и знакопеременных рядов на сходимость. Нахождение области сходимости степенных рядов. Разложение функций в ряд Тейлора.

### 3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	Вычисление производных, их приложения.
2.	Вычисление интегралов, их приложения.
3.	Решение дифференциальных уравнений.
4.	Применение рядов в решении задач.

### 3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания (№№ из 3.1)	Умения (№№ из 3.2)	Навыки (№№ из 3.3)
ОПК 3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	1-8	1-9	1-4

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 4.1. Разделы дисциплины 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.	Функции и отображения. Пределы и непрерывность функций.	1	1	2	2		12	Контрольная работа по разделу 1
2.	Дифференциальное исчисление. Производная, правила дифференцирования. Основные теоремы о среднем.	1	2	2	2		12	
3.	Производные и дифференциалы высших порядков.	1	3	2	2		12	Контрольная работа по разделам 2-3
4.	Приложения производной для исследования функций.	1	4	2	2		12	Контрольная работа по разделу 4
5.	Функции нескольких переменных.	1	5	1	1		12	Контрольная работа по разделу 5
6.	Интегральное исчисление. Первообразная и неопределенный интеграл.	1	6	1	1		12	
7.	Интегрирование различных	1	7	2	2		12	Контрольная работа по

	функций.							разделам 6-7
	<b>Всего за семестр</b>			<b>12</b>	<b>12</b>		<b>84</b>	
	Контроль самостоятельной работы							Экзамен
8.	Определенный интеграл и его приложения.	1	1	2	2		14	Контрольная работа по разделу 8
9.	Дифференциальные уравнения. ДУ первого порядка.	2	2	2	2		14	
10.	Дифференциальные уравнения высших порядков.	2	3	4	4		16	Контрольная работа по разделам 9-10
11.	Последовательности и ряды.	2	4	4	4		16	
12.	Функциональные ряды. Гармонический анализ.	2	5	4	4		16	Контрольная работа по разделам 11-12
	<b>Всего за семестр</b>			<b>16</b>	<b>16</b>		<b>76</b>	
	Контроль самостоятельной работы						36	
	<b>Форма промежуточной аттестации</b>							Экзамен
	<b>Итого:</b>			<b>28</b>	<b>28</b>		<b>160</b>	

#### 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.	<b>Функции и отображения.</b> Отображение множеств. Принцип сжимающих отображений. Понятие функции. Предел функции. Теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функций. Точки разрыва, их классификация.	1	1	
2.	<b>Дифференциальное исчисление.</b> Производная функции. Правила дифференцирования. Дифференциал функции. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.	2	2,4	1
3.	Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.	2	2,4	1
4.	<b>Приложения производной для исследования функций.</b> Возрастание и убывание функций. Экстремумы функции. Выпуклость и вогнутость графиков функций. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций и построения графика функции.	3	3	1
5.	<b>Функции нескольких переменных.</b> Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные 1-го порядка. Полный дифференциал ФНП. Производные и дифференциалы высших порядков. Градиент и производная по направлению. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции нескольких переменных.	4	5	1
6.	<b>Интегральное исчисление.</b> Неопределенный интеграл, свойства. Таблица интегралов. Интегрирование по частям и заменой переменной.	5	6	2
7.	Интегрирование различных функций. Рациональные функции. Интегрирование рациональных функций. Инте-	5	6	2

	гирование иррациональных и тригонометрических функций.			
8.	<b>Определенный интеграл.</b> Свойства определенного интеграла. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы, признаки сходимости.	6	7	2
9.	<b>Дифференциальные уравнения.</b> Обыкновенные дифференциальные уравнения. Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка.	7	8	3
10.	<b>Дифференциальные уравнения высших порядков</b> , допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков (ЛОДУ и ЛНДУ). Системы дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения в частных производных.	7	8	3
11.	<b>Последовательности и ряды.</b> Числовые последовательности и ряды. Сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.	8	9	4
12.	<b>Функциональные и степенные ряды.</b> Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. Приложения степенных рядов. Ряды Фурье. <b>Гармонический анализ.</b>	8	9	4

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы и содержание практических занятий	Кол-во часов
<b>1 семестр</b>			
1.	1	<i>Функции и отображения. Пределы и непрерывность функций.</i> Решение задач на вычисление пределов функций и исследование функций на непрерывность.	2
2.	2, 3, 4	<i>Дифференциальное исчисление функций одной переменной.</i> Нахождение производных сложных функций. Исследование функций с помощью производных.	2
3.	5	<i>Функции нескольких переменных (ФНП).</i> Вычисление частных производных и дифференциалов 1-го и высших порядков ФНП. Исследование ФНП на экстремум.	4
4.	6, 7	<i>Неопределенный интеграл.</i> Непосредственное интегрирование, метод замены переменной и интегрирование по частям. Интегрирование различных функций.	4
		Всего часов	<b>12</b>
<b>2 семестр</b>			
1.	8	<i>Определенный интеграл.</i> Вычисление определенного интеграла, приложения определенного интеграла.	4
2.	9-10	<i>Дифференциальные уравнения.</i> Решение ДУ 1-го порядка. Решение ДУ высших порядков. Решение нормальных систем ДУ 1-го порядка.	4
3.	11	<i>Ряды.</i> Исследование числовых рядов на сходимость с помощью суммы ряда и с помощью достаточных признаков сходимости. Исследо-	4

		вание знакочередующихся и знакопеременных рядов на сходимость. Нахождение области сходимости степенных рядов. Разложение функций в ряд Тейлора. Приложения степенных рядов.	
4.	12	Функциональные ряды. Гармонический анализ.	4
		Всего часов	<b>16</b>

**5. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.  
ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ**

**5.1.Содержание самостоятельной работы**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование тем	Трудоемкость, час
1.	1.	Функции и отображения. Пределы и непрерывность функций.	12
2.	2.	Дифференциальное исчисление. Производная, правила дифференцирования. Основные теоремы о среднем.	12
3.	3.	Производные и дифференциалы высших порядков.	12
4.	4.	Приложения производной для исследования функций.	12
5.	5.	Функции нескольких переменных.	12
6.	6.	Интегральное исчисление. Первообразная и неопределенный интеграл.	12
7.	7.	Интегрирование различных функций.	12
		Всего часов за семестр 1	<b>84</b>
8.	8.	Определенный интеграл и его приложения.	14
9.	9.	Дифференциальные уравнения. ДУ первого порядка.	14
10.	10.	Дифференциальные уравнения высших порядков.	16
11.	11.	Последовательности и ряды.	16
12.	12.	Функциональные ряды. Гармонический анализ.	16
		Всего часов за семестр 2	<b>76</b>
		<b>Трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине, час</b>	<b>160</b>

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.**

**а) Основная литература**

1. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Г.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч. 1: Учеб. Пособие для вузов/ П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова, С.П. Данко. – 7-е изд., . – М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство Мир и Образование», 2009. – 368 с.: ил. (кроме нормативно-правовой базы)

2. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Г.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч. 2: Учеб. Пособие для вузов/ П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – 6-е изд., . – М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство Мир и Образование», 2006. – 416 с.: ил. (кроме нормативно-правовой базы)

3. Бермант, А.Ф. Краткий курс математического анализа [Текст]: учебник для инж.-техн. спец. вузов / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. - 15-е изд., стереотип. - СПб.:Лань, 2009. - 736 с.:ил.- (Серия "Лучшие классические учебники") (кроме нормативно-правовой базы)

4.

**б) Дополнительная литература**

1. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. - Наука, 2001.
2. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление. – М., 1997.
3. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. - М., 2000.

4. Краснов М.Л., Киселев А.И. и др. Вся высшая математика (в пяти частях). – М. Эдиториал УРСС, 2003.
5. Кремер Н.Ш. и др. Высшая математика для экономистов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007.
6. Кремер Н.Ш. и др. Высшая математика для экономистов: практикум. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007.
7. Малугин В.А. Математика для экономистов: математический анализ. Задачи и упражнения. – М.: Эксмо, 2006.

#### **в) Электронные ресурсы**

1. Бермант А. Ф., Араманович И. Г. Краткий курс математического анализа: учебник для вузов. – СПб.: Лань. -2005[http://eknigi.org/nauka\\_i\\_ucheba/6502-kratkij-kurs-matematicheskogo-analiza.html](http://eknigi.org/nauka_i_ucheba/6502-kratkij-kurs-matematicheskogo-analiza.html).
2. Быкова О.Н. Практикум по математическому анализу [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Быкова О.Н., Колягин С.Ю., Кукушкин Б.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2014.— 277 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30409.html>.— ЭБС «IPRbooks».
3. Высшая математика. Том 2. Начало математического анализа. Дифференциальное исчисление функций одной переменной и его приложения [Электронный ресурс]: учебник/ А.П. Господариков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015.— 104с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71688.html>.— ЭБС «IPRbooks».
4. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.— 265 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83227.html>.— ЭБС «IPRbooks».
5. Киркинский А.С. Математический анализ: учебное пособие.- М.: Академический Проект, 2006. -526с. – Режимы доступа: [http://mirknig.com/knigi/nauka\\_ucheba/1181578792-matematicheskij-analiz.html](http://mirknig.com/knigi/nauka_ucheba/1181578792-matematicheskij-analiz.html)

#### **г) Программное и коммуникационное обеспечение**

Доступ к информационным справочным и поисковым системам.

#### **д) методические указания для обучающихся по освоению модуля**

1. Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных: Пособие к практической части курса. – Глазов: Глазовский инженерно-экономический институт, 2018.
2. Кратные интегралы. Криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля: Пособие к практической части курса. – Глазов: Изд-во ГИЭИ, 2018.
3. Дифференциальные уравнения: Методические указания к практическим занятиям по математике. – Глазов: Глазовский инженерно-экономический институт, 2018.
4. Основы теории функций комплексного переменного: Пособие к практической части курса. – Глазов: Издательство Глазовского инженерно-экономического ин-та (филиала) Ижевского гос. техн. ун-та, 2018.
5. Ряды: Методические указания к практическим занятиям по математике. – Глазов: Глазовский инженерно-экономический институт, 2018.
6. Неопределенный и определенный интегралы: Пособие к практической части курса. – Глазов: Издательство Глазовского инженерно-экономического ин-та (филиала) Ижевского гос. техн. ун-та, 2018.

#### **е) электронно-библиотечные системы и электронные базы данных**

1. Электронно-библиотечная система **IPRbooks** <http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова **Web ИРБИС** [http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r\\_12/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)
3. **Национальная электронная библиотека** - <http://нэб.рф>.
4. **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU** – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ

№№ п/п	<i>Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования</i>
1	Мультимедийные лекционные аудитории 301. Оборудование: доска, ноутбук, проектор, экран.
2	Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные доской, столами, стульями (ауд. 307, 301)
3	Учебные аудитории для организации и проведения самостоятельной работы студентов, оборудованные доской, компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями (ауд 209, 204).

## Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

<b>Учебный год</b>	<b>«СОГЛАСОВАНО»:</b> <i>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

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет  
имени М.Т. Калашникова»

Кафедра «Автоматизированные системы обработки информации  
и управления»

УТВЕРЖДЕН  
на заседании кафедры  
10.05.2018 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой

В.В.Беляев

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «Математический анализ»

**38.03.01 – Экономика**

**Профиль: Экономика предприятий и организаций  
Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Глазов 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт фонда оценочных средств	с. 15
2. Описание элементов ФОС	16
3. Контрольная работа по разделу 1	16
4. Контрольная работа по раздел 2-3	16
5. Контрольная работа по разделу 4	16
6. Контрольная работа по разделам 5	17
7. Контрольная работа по разделам 6-7	17
8. Контрольная работа по разделу 8	17
9. Контрольная работа по разделам 9-10	17
10. Контрольная работа по разделам 11-12	18
11. Оценочные средства для проведения экзамена	19
12. Критерии оценки уровня освоения контролируемого материала	23

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине «Математический анализ»**

п/п	Раздел дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Функции и отображения. Пределы и непрерывность функций.	ОПК-3	Контрольная работа по разделу 1
2.	Дифференциальное исчисление. Производная, правила дифференцирования. Основные теоремы о среднем.	ОПК-3	
3.	Производные и дифференциалы высших порядков.	ОПК-3	Контрольная работа по разделам 2-3
4.	Приложения производной для исследования функций.	ОПК-3	Контрольная работа по разделу 4
5.	Функции нескольких переменных.	ОПК-3	Контрольная работа по разделу 5
6.	Интегральное исчисление. Первообразная и неопределенный интеграл.	ОПК-3	
7.	Интегрирование различных функций.	ОПК-3	Контрольная работа по разделам 6-7
	Все разделы	ОПК-3	Вопросы к экзамену
8.	Определенный интеграл и его приложения.	ОПК-3	Контрольная работа по разделу 8
9.	Дифференциальные уравнения. ДУ первого порядка.	ОПК-3	
10.	Дифференциальные уравнения высших порядков.	ОПК-3	Контрольная работа по разделам 9-10
11.	Последовательности и ряды.	ОПК-3	
12.	Функциональные ряды. Гармонический анализ.	ОПК-3	Контрольная работа по разделам 11-12
	Все разделы дисциплины	ОПК-3	Вопросы и задачи на экзамене.

## ОПИСАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ФОС

### Контрольная работа по разделу 1

#### Примерный вариант контрольной работы

1. Вычислить пределы функций:

$$\begin{aligned} \text{а) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x+1}{x+\sqrt{x+2}}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9+x}-3}{3 \operatorname{arctg} 2x}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow +\infty} x(\ln(x+5) - \ln x); \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{\cos x}}{x \sin x} \\ \text{д) } \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin^2 x - \operatorname{tg}^2 x}{(x-\pi)^4}; \quad \text{е) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1+x \sin x - \cos 2x}{\sin^2 x}; \quad \text{ж) } \lim_{x \rightarrow 0} (2 - \cos 3x)^{\frac{1}{\ln(1+x^2)}}. \end{aligned}$$

2. Исследовать функцию на непрерывность, указать характер точек разрыва:

$$y = \operatorname{arctg} \frac{1}{x(x-2)}.$$

### Контрольная работа по разделам 2-3

#### Примерный вариант контрольной работы

1. Найти  $y'$  и  $dy$  для данных функций: 1)  $y = \frac{\ln x}{4-3 \cos x}$ ; 2)  $y = e^{\arcsin(2x-4)}$ ;

3)  $y = (\operatorname{arctg} x)^{(1/2) \ln \operatorname{arctg} x}$ ; 4)  $y = \sqrt{x} \ln(\sqrt{x} + \sqrt{x+a}) - \sqrt{x+a}$ ; 5)  $y = \frac{1}{4\sqrt{5}} \ln \frac{2 + \sqrt{5} \operatorname{th} x}{2 - \sqrt{5} \operatorname{th} x}$ ;

6)  $x^3 y^3 - 2xy + 3 = 0$ ; 7)  $\begin{cases} x = \arcsin 2t, \\ y = \frac{1}{1-4t^2} \end{cases}$ .

2. Найти производную 5-го порядка для функции  $y = (2x^2 - 7) \ln(x-1)$ ,

3. Найти производную  $n$ -го порядка:  $y = x e^{ax}$ .

### Контрольная работа по разделу 4

#### Примерный вариант контрольной работы

1. Составить уравнение касательной и нормали к графику кривой  $y = -\sqrt{\frac{6-x^2}{3}}$  в точке с абсциссой  $x_0 = -\sqrt{3}$ .

2. Вычислить пределы с помощью правила Лопиталю: а)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\cos \pi x / 2}{x+1}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} e^{2x} + x^{1/x}$ .

3. Исследовать функцию и построить ее график:  $y = \frac{x^2 + 6}{x^2 - 1}$ .

**Контрольная работа по разделу 5**  
**Примерный вариант контрольной работы**

1. Найти и изобразить область существования функций: а)  $z = \ln(x^2 + y^2 - 2)$ ; б)  $z = \frac{\ln(x)}{x + y}$ .
2. Построить линии уровня и выяснить характер, изображаемой этой функцией поверхности:  $z = \sqrt{x^2 + \frac{y^2}{4}} + 1$ .
3. Показать, что функция  $z = \frac{x^2}{2y} + \frac{x}{2} + \frac{1}{x} - \frac{1}{y}$  удовлетворяет уравнению:  $x^2 \cdot \frac{\partial z}{\partial x} + y^2 \cdot \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{x^3}{y}$ .
4. Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности  $4 + \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} = x + y + z$  в точке  $M(2; 3; 6)$ .
5. Исследовать функцию на экстремум:  $z = 2x^3 - x^2 + xy^2 - 4x + 3$ .

**Контрольная работа по разделам 6-7**

**Примерный вариант контрольной работы**

1.  $\int \frac{xdx}{\sqrt[3]{x^2+4}}$ ;    2.  $\int x \ln(1-3x)dx$ ;    3.  $\int \frac{17-2x}{x^2-5x+4} dx$ ;    4.  $\int \frac{x^3+1}{x^2-x} dx$ ;
5.  $\int \sin^2 x \cdot \cos^2 x dx$ ;    6.  $\int \frac{dx}{2x+\sqrt{3x+1}}$ .

**Контрольная работа по разделу 8**

**Примерный вариант контрольной работы**

1. Вычислить определенные интегралы: а)  $\int_1^8 \left(4x - \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}\right) dx$ ; б)  $\int_1^e x^2 \ln x dx$ ; в)  $\int_0^5 \frac{dx}{2x+\sqrt{3x+1}}$ ;
- г)  $\int_0^{2\pi} \sin^3 x dx$ .
2. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2$ ,  $x = 1$ ,  $y = 0$ .
3. Исследовать несобственные интегралы на сходимость: а)  $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{x^2+1}$ ; б)  $\int_1^2 \frac{x^2}{\sqrt{x-1}}$ .

**Контрольная работа по разделам 9-10**

**Примерный вариант контрольной работы**

1. Определить вид уравнения и найти частный интеграл уравнения:  
а)  $x \cdot \cos\left(\frac{y}{x}\right) dy + \left(x - y \cdot \cos\left(\frac{y}{x}\right)\right) dx = 0$ ;  $y(1) = \pi$ ;  
б)  $y' + 2xy = xe^{-x^2}$ ,  $y(0) = 4$ ;
2. Определить вид уравнения и найти частный интеграл уравнения:  
а)  $y'' = \sin 2x + \cos 3x$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 0$ ;  
б)  $(1+x^2)y'' + y'^2 + 1 = 0$ ;  
в)  $y'' - 5y' + 6y = 2\cos x$ ,  $y(0) = 3$ ,  $y'(0) = \frac{1}{2}$ ;

**Контрольная работа по разделу 11-12**  
**Примерный вариант контрольной работы**

1. Исследовать на сходимость числовые ряды: а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{(2n)!}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(\ln n)^2}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} \cdot \left(\frac{n+1}{n}\right)^{n^2}$ .
2. Исследовать на абсолютную или условную сходимость ряд:  $(-1)^n \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + 1}$ .
3. Найти область сходимости ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 2}{2^n} \cdot (x + 2)^n$ .
4. Разложить в ряд Тейлора по степеням  $x$  следующие функции: а)  $y = \sin 2x$ ; б)  $y = xe^{3x}$ .

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЧЕТА, ЭКЗАМЕНА

### Вопросы для проведения экзамена (1 семестр)

1. Понятие функции. Способы задания функций. Свойства функций.
2. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
3. Предел функции. Односторонние пределы. Свойства пределов.
4. Бесконечно малые и их свойства.
5. Непрерывность функции в точке, на интервале. Теоремы о непрерывных функциях.
6. Точки разрыва, их классификация.
7. Первый замечательный предел.
8. Второй замечательный предел. Следствия.
9. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.
10. Производная функции. Механический и геометрический смысл производной.
11. Необходимое условие существования производной.
12. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Таблица производных.
13. Производная функции обратной данной.
14. Метод логарифмического дифференцирования.
15. Дифференциал функции.
16. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Дифференцирование неявно заданной функции.
17. Производные и дифференциалы высших порядков. Механический смысл второй производной.
18. Теоремы о среднем: Теорема Ролля, Теорема Лагранжа, Теорема Коши.
19. Правило Лопиталя.
20. Формула Тейлора для многочлена. Формула Тейлора для функции.
21. Необходимое и достаточное условие возрастания и убывания функции.
22. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия.
23. Выпуклость, вогнутость графика функции. Необходимое и достаточное условие выпуклости (вогнутости).
24. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условие существования точек перегиба.
25. Асимптоты плоских кривых.
26. Полное исследование функции с построением графика.
27. Функции нескольких переменных (ФНП). Предел, непрерывность ФНП.
28. Частные производные ФНП, их геометрический смысл.
29. Полное приращение и полный дифференциал.
30. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
31. Производная сложной функции. Производная неявно заданной функции.
32. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент.
33. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков.
34. Формулы Тейлора для функций двух переменных.
35. Экстремумы ФНП.
36. Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов.
37. Интегрирование методом замены переменной. Интегрирование по частям.
38. Интегрирование элементарных дробей.
39. Разложение рациональной дроби на сумму элементарных дробей. Интегрирование рациональных дробей методом неопределенных коэффициентов.
40. Интегрирование тригонометрических функций.
41. Интегрирование иррациональных функций.
42. Интегралы, не выражающиеся через элементарные функции.

## Вопросы для проведения экзамена (2 семестр)

1. Определенный интеграл. Теорема существования определенного интеграла, его свойства.
2. Формула Ньютона–Лейбница.
3. Замена переменных в определенном интеграле. Интегрирование по частям.
4. Приложения определенного интеграла.
5. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Их признаки сходимости.
6. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Их признаки сходимости.
7. Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения (ДУ). Основные понятия и определения теории ДУ.
8. ДУ 1-ого порядка. Поле направлений, изоклины.
9. Однородные и приводящиеся к однородным ДУ 1-ого порядка.
10. Линейные ДУ 1-ого порядка.
11. Уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах.
12. ДУ  $n$ -ого порядка, допускающие понижение порядка.
13. Нахождение общего решения линейного однородного ДУ 2-ого порядка по известному частному.
14. Фундаментальная система решений и запись общего решения ЛОДУ.
15. Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами.
16. Линейные неоднородные ДУ с постоянными коэффициентами.
17. Нормальные системы ДУ 1-ого порядка.
18. Дифференциальные уравнения в частных производных.
19. Степенные ряды.
20. Ряды Тейлора. Ряды Лорана.
21. Изолированные особые точки и их классификация.
22. Числовые ряды. Сумма ряда. Необходимое условие сходимости ряда.
23. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов:
24. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница о сходимости знакочередующихся рядов.
25. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов.
26. Функциональные ряды. Равномерная сходимость функциональных рядов. Теорема Вейерштрассе. Свойства равномерно сходящихся рядов.
27. Степенные ряды. Теорема Абеля.
28. Ряды Тейлора и Маклорена. Стандартные разложения элементарных функций.
29. Применение степенных рядов.
30. Ряды Фурье с периодом  $2\pi$ . Ряды Фурье для четных и нечетных функций.
31. Разложение в ряд Фурье функций с периодом  $2l$ .
32. Ряд Фурье для непериодических функций.

## Примерные задачи, предлагаемые на экзамене

1. Вычислить пределы функций:

$$\begin{aligned} \text{а) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x+1}{x+\sqrt{x+2}}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9+x}-3}{3\arctg 2x}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow +\infty} x(\ln(x+5) - \ln x); \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{27+x} - \sqrt[3]{27-x}}{x + 2\sqrt[3]{x^4}}; \quad \text{д) } \\ \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{\cos x}}{x \sin x}; \quad \text{е) } \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin^2 x - \operatorname{tg}^2 x}{(x - \pi)^4}; \quad \text{ж) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 + x \sin x - \cos 2x}{\sin^2 x}; \quad \text{з) } \lim_{x \rightarrow 0} (2 - \cos 3x)^{\frac{1}{\ln(1+x^2)}}. \end{aligned}$$

2. Найти  $y'$  и  $dy$  для данных функций: 1)  $y = \frac{\ln x}{4 - 3 \cos x}$ ; 2)  $y = e^{\arcsin(2x-4)}$ ;

3)  $y = (\arctg x)^{(1/2)\ln \arctg x}$ ; 4)  $y = \sqrt{x} \ln(\sqrt{x} + \sqrt{x+a}) - \sqrt{x+a}$ ; 5)  $y = \frac{1}{4\sqrt{5}} \ln \frac{2 + \sqrt{5}thx}{2 - \sqrt{5}thx}$ ;

6)  $x^3 y^3 - 2xy + 3 = 0$ ; 7)  $\begin{cases} x = \arcsin 2t, \\ y = \frac{1}{1-4t^2} \end{cases}$ .

3. Найти производную 5-го порядка для функции  $y = (2x^2 - 7) \ln(x-1)$ ,

4. Найти производную  $n$ -го порядка:  $y = xe^{ax}$ .

5. Вычислить приближенно с помощью дифференциала:  $y = \sqrt[3]{x}$ ,  $x = 7,76$

6. Составить уравнение касательной и нормали к графику кривой  $y = -\sqrt{\frac{6-x^2}{3}}$  в точке с абсциссой  $x_0 = -\sqrt{3}$ .

7. Вычислить пределы с помощью правила Лопиталя: а)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\cos \pi x/2}{x+1}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} e^{2x} + x^{1/x}$ .

8. Исследовать функцию и построить ее график:  $y = \frac{x}{x^2+1}$ .

9. Найти неопределенные интегралы: а)  $\int \frac{x^2 + \ln x}{x} dx$ ; б)  $\int (x+1) \cdot \cos 5x dx$ ; в)  $\int \frac{x-17}{x^2-4x+3} dx$ ;

г)  $\int \frac{x^3+1}{x^2-x} dx$ ; д)  $\int \frac{x^3+6x^2+13x+9}{(x+1)(x+2)^3} dx$ ; е)  $\int \frac{\cos^2 x}{\sin^6 x} dx$ ; ж)  $\int \frac{\sin^3 x}{4 + \cos x} dx$ ; з)  $\int \frac{e^x - e^{-x}}{e^{2x} + e^{-2x} + 2} dx$ ;

и)  $\int \frac{dx}{\sqrt[4]{x^3}(\sqrt{x-1})^3}$ ; к)  $\int \frac{dx}{x\sqrt{x^2+x-1}}$ ; л)  $\int_0^4 \frac{\sqrt{x}}{x+4} dx$ .

10. Вычислить определенные интегралы: а)  $\int_0^5 xe^x dx$ ; б)  $\int_4^9 \frac{dx}{\sqrt{x(x-1)}}$ ; в)  $\int_0^{\pi/4} \sin 2x \cdot \sin 6x dx$ .

11. Исследовать несобственные интегралы на сходимость: а)  $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{x^2+1}$ ; б)  $\int_1^2 \frac{x^2}{\sqrt{x-1}}$ .

12. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \frac{5}{x}$ ,  $y = 6 - x$ .

13. Найти площадь поверхности тела, образованной вращением линии  $y = \frac{1}{2}x^3$  от  $x_1 = 0$

до  $x_2 = 1$  вокруг оси  $Ox$ .

14. Вычислить длину дуги, ограниченной линией, заданной уравнением

$$y = 1 - \ln \sin x, \quad \frac{\pi}{3} \leq x \leq \frac{\pi}{2}.$$

15. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2$ ,  $x = 1$ ,  $y = 0$ .

16. Найти среднее значение функции  $y = \frac{1}{x^2 - 3x + 2}$  на промежутке  $[3; 4]$ .
17. Найти  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ ;  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ ;  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$  для функции  $z = x \cdot e^{y/x}$ .
18. Найти производную функции  $u = x^2 + y^2 + z^2$  в направлении вектора  $(2; 1; 3)$  в точке  $M(1; 1; 1)$ .
19. Исследовать на экстремум функцию:  $z = x^2 y^2 (4 - x - y)$ .
20. Определить тип ДУ, найти решение ДУ:
- а)  $y \cdot dx - x^2 + 4 \cdot \ln y \cdot dy = 0$ ,  $y(2) = 1$ ;
- б)  $x \cdot \cos\left(\frac{y}{x}\right) dy + \left(x - y \cdot \cos\left(\frac{y}{x}\right)\right) dx = 0$ ;
- в)  $y' - y \cos x = -\sin 2x$ ,  $y(0) = 3$ ;
- г)  $y'' - 5y' + 6y = 0$ ,  $y(0) = 3$ ,  $y'(0) = 1/2$ ;
- д)  $y'' = e^x$ .
21. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений:
- $$\begin{cases} \frac{\partial y}{\partial x} = 12y + 5z \\ \frac{\partial z}{\partial x} = 5y + 12z \end{cases}$$
22. Исследовать на сходимость числовые ряды:
- а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n \cdot n!}{n^n}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7n+1}{8n-1}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} -1^n \frac{n}{2n+1}$ .
23. Найти область сходимости степенного ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{n^2}$ .
24. Разложить в ряд Тейлора по степеням  $x$  следующие функции: а)  $y = \cos 3x$ ; б)  $y = (1+x)^2$ .
31. Разложить по степеням  $z$  функцию  $f(z) = \frac{z+1}{(z-1)^2(z+2)}$ .

Критерии оценки сдачи экзамена: приведены в разделе 2.

## 2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОСВОЕНИЯ КОНТРОЛИРУЕМОГО МАТЕРИАЛА

Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	Уровень освоения контролируемого материала			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
ОПК-3	Знает: 31 – 38 Умеет: У1 – У8 Владеет навыками: Н1 – Н4	<b>Экзамен</b>	заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.

Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	Уровень освоения контролируемого материала			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
ОПК-3	Знает: 31 Умеет: У1	<b>Контрольная работа по разделу 1</b>	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован Неудовлетворительный уровень владения
	Знает: 32	<b>Контрольные</b>				

Умеет: У2,У4 Владеет навыками: Н1	<b>работы по разделам 2-3</b>	превосходные способности применять знания и умения к выполне- нию конкретных заданий.	владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий	Проявлены низкие Способности применять знания и умения к выполнению кон- кретных заданий.	ния материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению
Знает: 33 Умеет: У3 Владеет навыками: Н1	<b>Контрольная работа по раз- делу 4</b>				
Знает: 34 Умеет: У5 Владеет навыками: Н1	<b>Контрольная работа по раз- делу 5</b>				
Знает: 35 Умеет: У6 Владеет навыками: Н2	<b>Контрольная работа по раз- делам 6-7</b>				
Знает: 36 Умеет: У7 Владеет навыками: Н2	<b>Контрольная работа по раз- делу 8</b>				
Знает:37 Умеет: У8 Владеет навыками: Н3	<b>Контрольная работа по раз- делам 9-10</b>				
Знает:38 Умеет: У9 Владеет навыками: Н4	<b>Контрольная работа по раз- делам 11-12</b>				

--	--	--	--	--	--	--

Составитель \_\_\_\_\_ / Н.Г. Дюкина  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.