

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: **Математический анализ**

Для направления подготовки: **09.03.01 – Информатика и вычислительная техника**

по профилю: **Автоматизированные системы обработки информации и управления**

Квалификация (степень) выпускника: **бакалавр**

Форма обучения: **очно-заочная**

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Всего часов</i>	<i>Семестры</i>	
		1	2
Контактная работа (всего)	48	20	28
В том числе:			
Лекции	26	12	14
Практические занятия (ПЗ)	22	8	14
Семинары (С)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	132	16	116
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	-	-	-
Расчетно-графические работы	-	-	-
Реферат	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	-	-
Вид промежуточной аттестации	Э/Э (72)	экз (36)	экз (36)
Общая трудоемкость: час	252	72	180

зач. ед.	7	2	5
----------	---	---	---

Кафедра «Автоматизированные системы управления».

Составитель Салтыкова Екатерина Владимировна, ст.преподаватель

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки «09.03.01 – Информатика и вычислительная техника» и утверждена на заседании кафедры

Протокол от 10.05.2018 г. № 5

Заведующий кафедрой [подпись] / В.В.Беляев

СОГЛАСОВАНО

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

[подпись] Беляев В.В.

30.05. 2018 г.

Количество часов рабочей программы соответствует количеству часов рабочего учебного плана по направлению подготовки «09.03.01 – Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Специалист по учебно-методической работе [подпись] И.Ф. Яковлева

30.05. 2018 г.

№ п/п	Наименование дисциплины	Семестр	Среднегодовая нагрузка	Формы контроля
1	Информатика	1	2	Экспертная оценка, тестирование
2	Вычислительная техника	1	2	Экспертная оценка, тестирование
3	Программирование	1	2	Экспертная оценка, тестирование
4	Сети	1	2	Экспертная оценка, тестирование
5	Базы данных	1	2	Экспертная оценка, тестирование
6	Системы управления	2	2	Экспертная оценка, тестирование
7	Информационные системы	2	2	Экспертная оценка, тестирование
8	Автоматизированные системы управления	2	2	Экспертная оценка, тестирование

АННОТАЦИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ

Название модуля		Математический анализ				
Номер		<i>Академический год</i>			<i>семестр</i>	
Кафедра		86 АСУ	Программа	09.03.01 Информатика и вычислительная техника (профиль АСОИУ)		
Гарант модуля		Салтыкова Екатерина Владимировна, ст.преподаватель				
Цели и задачи дисциплины, основные темы		<p>Цели: Развитие математической культуры студента, развитие навыков математического мышления, навыков использования математических методов и основ математического моделирования.</p> <p>Задачи: 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>Знания: Основные понятия и теоремы дифференциального и интегрального исчисления.</p> <p>Умения: Применять методы математического анализа при решении прикладных задач.</p> <p>Навыки: Применение элементов функционального анализа; вычисление производных и интегралов, их приложения; решение дифференциальных уравнений; применение рядов в решении задач.</p> <p>Лекции (основные темы): 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>				
Основная литература		<ol style="list-style-type: none"> Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Г.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. – М., 2009. Бермант А.Ф., Араманович И.Г. Краткий курс математического анализа. – М.: Лань, 2009. Родина Т.В. Курс лекций по математическому анализу - I (для направления «Прикладная математика и информатика») [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Родина Т.В., Трифанова Е.С.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2010.— 184с. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67233.html.— ЭБС «IPRbooks». 				
Технические средства		Проекторная аппаратура для презентации лекции и демонстрации иллюстративных материалов.				
Компетенции		Приобретаются студентами при освоении модуля				
Общепрофессиональные		ОПК-2: способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.				
Зачетных единиц	7	Форма проведения занятий	Лекции	Практ. Занятия	Лабор. Работы	Самост. Работа
		Всего часов	26 (12/14)	22 (8/14)	-	132 (16/116)
Виды контроля	<i>Диф.зач /зач/ экз</i>	КП/КР	Условие зачета модуля	Получение оценки 3,4,5 на экзамене.	Форма проведения самостоятельной работы	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, к экзамену, выполнение дом.работ.
формы	э/э	-				
Перечень модулей, знание которых необходимо для изучения модуля					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-2 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.	Основные определения и теоремы о пределах и непрерывных функциях.
2.	Определение производной функции, геометрический и механический смысл производной, правила дифференцирования, производные высших порядков
3.	Применение производной при исследовании функций. Определение асимптоты. Общая схема исследования функций.
4.	Основные определения и теоремы теории ФНП.
5.	Определение неопределенного интеграла, его свойства, таблица интегралов.
6.	Определение определенного интеграла, свойства, формула Ньютона-Лейбница, приложения. Признаки сходимости несобственных интегралов.
7.	Мера множества. Условие полноты метрического пространства. Принцип сжимающих отображений.
8.	Основные понятия теории дифференциальных уравнений (ДУ). Виды ДУ различных порядков.
9.	Понятие двойного интеграла, свойства, приложения.
10.	Понятие тройного интеграла, свойства, приложения.
11.	Определение числового ряда, суммы ряда, сходящегося и расходящегося ряда. Признаки сходимости числовых рядов. Основные разложения функций в ряды Тейлора и Маклорена. Определение ряда Фурье.
12.	Основные понятия и теоремы теории функций комплексного переменного (ФКП).

3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

<i>№ n/n</i>	<i>Умения</i>
6	Вычисление пределов функций, исследование функций на непрерывность, нахождение точек разрыва функции и определение их вида.
7	Нахождение производных функций. Нахождение уравнений касательной и нормали к кривой в точке.
8	Исследование функций с помощью производных по общей схеме.
9	Вычисление пределов функций с помощью правила Лопиталья.
10	Нахождение частных производных и дифференциалов 1-го и высших порядков ФНП. Исследование ФНП на экстремум.
11	Нахождение неопределенных интегралов от различных функций.
12	Вычисление определенного интеграла.
13	Нахождение общего и частного решения ДУ различных порядков.
14	Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах.
15	Вычисление тройного интеграла в декартовых, цилиндрических и сферических координатах.
16	Исследование числовых и знакопеременных рядов на сходимость. Нахождение области сходимости степенных рядов. Разложение функций в ряд Тейлора.
17	Нахождение производной и интеграла ФКП. Нахождение вычетов в особых точках функции.

3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	Вычисление производных, их приложения.
2.	Вычисление интегралов, приложения определенных интегралов.
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-2: способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.	1-12	1-12	1-4

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	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	1		2	Контрольная работа №1
2.	Дифференциальное исчисление. Производная, правила дифференцирования. Основные теоремы о среднем.	1	1	1		1	
3.	Производные и дифференциалы высших порядков.	1	1	1		1	
4.	Приложения производной для исследования функций.	1	1	1		2	Контрольная работа №2
5.	Функции нескольких переменных.	1	2	1		2	Контрольная работа №3
6.	Интегральное исчисление. Первообразная и неопределенный интеграл.	1	1	1		2	
7.	Интегрирование различных функций.	1	2	1		2	Контрольная работа №4
8.	Определенный интеграл и его приложения.	1	2	1		2	Контрольная работа №5
9.	Элементы функционального анализа. Полные метрические пространства. Принцип сжимающих отображений.	1	1			2	
	В том числе контроль самостоятельной работы			2			
	Форма промежуточной аттестации					36	Экзамен
	Всего за семестр		12	8		16 (52)	

10.	Дифференциальные уравнения. ДУ первого порядка.	2	2	2		16	
11.	Дифференциальные уравнения высших порядков.	2	2	2		16	Контрольная работа №6
12.	Двойной интеграл.	2	2	2		16	
13.	Тройной интеграл.	2	2	2		20	Контрольная работа №7
14.	Последовательности и ряды.	2	2	2		16	
15.	Функциональные ряды. Гармонический анализ.	2	2	2		16	Контрольная работа №8
16.	Теория функций комплексного переменного.	2	2	2		16	
	В том числе контроль самостоятельной работы			2			
	Форма промежуточной аттестации					36	Экзамен
	Всего за семестр		14	14		80	
	Итого:		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.	Функции и отображения. Отображение множеств. Принцип сжимающих отображений. Понятие функции. Предел функции. Теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функций. Точки разрыва, их классификация.	1	1	
2.	Дифференциальное исчисление. Производная функции. Правила дифференцирования. Дифференциал функции. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.	2	2	1
3.	Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.	2	2	1
4.	Приложения производной для исследования функций. 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.	Функции нескольких переменных. 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	
6.	Интегральное исчисление. Неопределенный интеграл, свойства. Таблица интегралов. Интегрирование по частям и заменой переменной.	5	6	2
7.	Интегрирование различных функций. Рациональные функции. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.	5	6	2

8.	Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы, признаки сходимости.	6	7	
9.	Элементы функционального анализа. Отображение множеств. Мера множества. Полные метрические пространства. Принцип сжимающих отображений.	7		
10.	Дифференциальные уравнения. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка.	8	8	3
11.	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков (ЛОДУ и ЛНДУ). Системы дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения в частных производных.	8	8	3
12.	Двойной интеграл. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Вычисление в декартовых координатах. Замена переменной в двойном интеграле. Приложения двойного интеграла.	9	9	
13.	Тройной интеграл. Замена переменных в тройном интеграле. Приложения тройного интеграла.	10	10	
14.	Последовательности и ряды. Числовые последовательности и ряды. Сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.	11	11	
15.	Функциональные и степенные ряды. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. Приложения степенных рядов. Ряды Фурье. Гармонический анализ.	11	11	4
16.	Теория функций комплексного переменного (ФКП). Производная ФКП, условия Коши-Римана. Понятие о конформном отображении. Элементарные ФКП. Интеграл от ФКП. Теорема Коши. Степенные ряды. Ряды Тейлора. Ряды Лорана. Изолированные особые точки и их классификация. Вычеты. Основная теорема о вычетах. Приложение вычетов к вычислению интегралов.	12	12	

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы и содержание практических занятий	Кол-во часов
<i>1 семестр</i>			
1.	1	<i>Функции и отображения. Пределы и непрерывность функций.</i> Решение задач на вычисление пределов функций и исследование функций на непрерывность.	1
2.	2, 3, 4	<i>Дифференциальное исчисление функций одной переменной.</i> Нахождение производных сложных функций. Исследование функций с помощью производных.	3
3.	5	<i>Функции нескольких переменных (ФНП).</i>	1

		Вычисление частных производных и дифференциалов 1-го и высших порядков ФНП. Исследование ФНП на экстремум.	
4.	6, 7	<i>Неопределенный интеграл.</i> Непосредственное интегрирование, метод замены переменной и интегрирование по частям. Интегрирование различных функций.	2
5.	8	<i>Определенный интеграл.</i> Вычисление определенного интеграла, приложения определенного интеграла.	1
			Всего часов
2 семестр			
6.	10, 11	<i>Дифференциальные уравнения.</i> Решение ДУ 1-го порядка. Решение ДУ высших порядков. Решение нормальных систем ДУ 1-го порядка.	4
7.	12	<i>Двойной интеграл.</i> Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах. Приложения двойного интеграла.	2
8.	13	<i>Тройной интеграл.</i> Вычисление тройного интеграла в декартовых, цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройного интеграла.	2
9.	14, 15	<i>Ряды.</i> Исследование числовых рядов на сходимость с помощью суммы ряда и с помощью достаточных признаков сходимости. Исследование знакопеременных и знакопеременных рядов на сходимость. Нахождение области сходимости степенных рядов. Разложение функций в ряд Тейлора. Приложения степенных рядов.	4
10.	16	<i>Теория функций комплексного переменного.</i> Нахождение производной дифференцируемых ФКП. Интегрирование ФКП. Нахождение вычетов в особых точках функции, применение вычетов для вычисления интегралов.	2
			Всего часов
			14

**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.	2
2.	2.	Дифференциальное исчисление. Производная, правила дифференцирования. Основные теоремы о среднем.	1
3.	3.	Производные и дифференциалы высших порядков.	1
4.	4.	Приложения производной для исследования функций.	2
5.	5.	Функции нескольких переменных.	2
6.	6.	Интегральное исчисление. Первообразная и неопределенный интеграл.	2
7.	7.	Интегрирование различных функций.	2
8.	8.	Определенный интеграл и его приложения.	2

9.	9.	Элементы функционального анализа. Полные метрические пространства. Принцип сжимающих отображений.	2
Всего часов за семестр 2 с учетом подготовки к экзамену			16 (52)
10.	10.	Дифференциальные уравнения. ДУ первого порядка.	16
11.	11.	Дифференциальные уравнения высших порядков.	16
12.	12.	Двойной интеграл.	16
13.	13.	Тройной интеграл.	20
14.	14.	Последовательности и ряды.	16
15.	15.	Функциональные ряды. Гармонический анализ.	16
16.	16.	Теория функций комплексного переменного.	16
Всего часов за семестр 2 с учетом подготовки к экзамену			116 (152)
Трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине, час			132 (204)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

а) Основная литература

1. Баврин И.И., Матросов В.Л. Общий курс высшей математики. – М.: Просвещение, 2008.
2. Бермант А.Ф., Араманович И.Г. Краткий курс математического анализа. – М.: Лань, 2009.
3. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Г.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. – М., 2008, 2009.

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 УР СС, 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.
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. 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».

4. Киркинский А.С. Математический анализ: учебное пособие.- М.: Академический Проект, 2006. -526с. – Режимы доступа: http://mirknig.com/knigi/nauka_ucheba/1181578792-matematicheskij-analiz.html.
5. Родина Т.В. Курс лекций по математическому анализу - I (для направления «Прикладная математика и информатика») [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Родина Т.В., Трифанова Е.С.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2010.— 184 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67233.html>.— ЭБС «IPRbooks».

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-bibliotchnaya-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
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	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 301.
2	Учебные аудитории для организации и проведения самостоятельной работы студентов, оборудованные доской, компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями (ауд 206).

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 управления»

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
10.05.2018 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой



В.В.Беляев

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «Математический анализ»

09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

**Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управ-
ления**

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Глазов 2018

**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-2	Контрольная работа №1 по разделу 1
2.	Дифференциальное исчисление. Производная, правила дифференцирования. Основные теоремы о среднем.	ОПК-2	Контрольная работа №1 по разделам 2-4
3.	Производные и дифференциалы высших порядков.	ОПК-2	Контрольная работа №1 по разделам 2-3
4.	Приложения производной для исследования функций.	ОПК-2	Контрольная работа №2 по разделу 4
5.	Функции нескольких переменных.	ОПК-2	Контрольная работа №3 по разделу 5
6.	Интегральное исчисление. Первообразная и неопределенный интеграл.	ОПК-2	Контрольная работа №3 по разделам 6-7
7.	Интегрирование различных функций.	ОПК-2	Контрольная работа №3 по разделам 6-7
8.	Определенный интеграл и его приложения.	ОПК-2	Контрольная работа №4 по разделу 8
9.	Элементы функционального анализа. Полные метрические пространства. Принцип сжимающих отображений.	ОПК-2	Вопросы к экзамену
10.	Дифференциальные уравнения. ДУ первого порядка.	ОПК-2	Контрольная работа №4 по разделам 10-11
11.	Дифференциальные уравнения высших порядков.	ОПК-2	Контрольная работа №5 по разделам 10-11
12.	Двойной интеграл.	ОПК-2	Контрольная работа №5 по разделам 12-13
13.	Тройной интеграл.	ОПК-2	Контрольная работа №5 по разделам 12-13
14.	Последовательности и ряды.	ОПК-2	Контрольная работа №6 по разделам 14-15
15.	Функциональные ряды. Гармонический анализ.	ОПК-2	Контрольная работа №6 по разделам 14-15
16.	Теория функций комплексного переменного.	ОПК-2	Контрольная работа №6 по разделу 16
	Все разделы дисциплины	ОПК-2	Вопросы и задачи на экзамене.

ОПК-2 – способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.

ОПИСАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ФОС

Контрольная работа по разделу 1

Примерный вариант контрольной работы

1. Вычислить пределы функций:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x}{-5x^2 + x - 1}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln 1 + \sin^2 x}{e^{x^2} - 1}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\ln(x+4)}{\operatorname{ctg}(x+2)}; \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x+2}{4x-1} \right)^{2x+3}.$$

2. Исследовать функцию на непрерывность, указать характер точек разрыва: $y = \frac{1}{x(x-2)}$.

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) $y = \cos^2(1-2x)$; 5) $x^3 y^3 - 2xy + 3 = 0$; 7) $\begin{cases} x = \arcsin 2t, \\ y = \frac{1}{1-4t^2} \end{cases}$.

2. Найти производную 5-го порядка для функции $y = \sin x$

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 Лопитала: $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\cos \pi x / 2}{x+1}$.

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

Контрольная работа по разделу 5

Примерный вариант контрольной работы

1. Показать, что функция $z = \frac{x^2}{2y} + \frac{x}{2} + \frac{1}{x} - \frac{1}{y}$ удовлетворяет уравнению: $x^2 \cdot \frac{\partial z}{\partial x} + y^2 \cdot \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{x^3}{y}$.

2. Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $4 + \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} = x + y + z$ в точке $M(2; 3; 6)$.

3. 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) $\int_1^8 \left(4x - \frac{1}{3\sqrt{x^2}}\right) dx$; б) $\int_1^e x^2 \ln x dx$; в) $\int_0^{2\pi} \sin^3 x dx$.
2. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Oх фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2$, $x = 1$, $y = 0$.

Контрольная работа по разделам 10-11
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) $y'' - 5y' + 6y = 0$, $y(0) = 3$, $y'(0) = \frac{1}{2}$.

Контрольная работа по разделам 12-13
Примерный вариант контрольной работы

1. Вычислить массу плоской пластинки, ограниченной кривыми: $x = 2$, $y = 0$, $y^2 = x/2$ ($y \geq 0$), где $\rho(x,y) = 4x + 6y^2$.
2. Найти объем тела, ограниченного поверхностями: $x^2 + y^2 = 1$, $y + 2z - 2 = 0$, $z = 0$.

Контрольная работа по разделам 14-15
Примерный вариант контрольной работы

1. Исследовать на сходимость числовые ряды: а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{(2n)!}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} \cdot \left(\frac{n+1}{n}\right)^{n^2}$.
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: $y = \sin 2x$.

Контрольная работа по разделу 16
Примерный вариант контрольной работы

1. Представить функцию $\omega = (iz)^3$ в виде $\omega = u(x,y) + iv(x,y)$. Проверить, является ли она аналитической. Если да, то найти значение ее производной в точке $z_0 = -1 + i$.
2. Вычислить интеграл: $\int_0^{1-i} (3z^2 + 2z) dz$.
3. Вычислить значение функции: $Ln(\sqrt{3} + i)$.

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.
43. Определенный интеграл. Теорема существования определенного интеграла, его свойства.

44. Формула Ньютона–Лейбница.
45. Замена переменных в определенном интеграле. Интегрирование по частям.
46. Приложения определенного интеграла.
47. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Их признаки сходимости.
48. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Их признаки сходимости.
49. Полные метрические пространства. Принцип сжимающих отображений.
- 50. Какие существуют методики использования программных средств при решении практических задач с применением аппарата дифференциального исчисления? (из ОПК-2)**
- 51. Какие существуют методики использования программных средств при решении практических задач с применением интегрального исчисления? (из ОПК-2)**

Вопросы для проведения экзамена (2 семестр)

1. Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения (ДУ). Основные понятия и определения теории ДУ.
2. ДУ 1-ого порядка. Поле направлений, изоклины.
3. Однородные и приводящиеся к однородным ДУ 1-ого порядка.
4. Линейные ДУ 1-ого порядка.
5. Уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах.
6. ДУ n -ого порядка, допускающие понижение порядка.
7. Нахождение общего решения линейного однородного ДУ 2-ого порядка по известному частному.
8. Фундаментальная система решений и запись общего решения ЛОДУ.
9. Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами.
10. Линейные неоднородные ДУ с постоянными коэффициентами.
11. Нормальные системы ДУ 1-ого порядка.
12. Дифференциальные уравнения в частных производных.
13. Двойной интеграл. Определение, свойства, вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
14. Замена переменных в двойном интеграле.
15. Геометрические и механические приложения двойного интеграла.
16. Тройной интеграл. Определение, свойства, вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
17. Замена переменных в тройном интеграле. Цилиндрические и сферические координаты.
18. Приложения тройного интеграла.
19. Множества на комплексной плоскости. Определение функции комплексного переменного (ФКП.), ее предел, непрерывность и дифференцируемость.
20. Понятие о конформном отображении.
21. Элементарные ФКП.
22. Интеграл ФКП. Теорема Коши.
23. Ряды из комплексных чисел. Степенные ряды.
24. Ряды Тейлора. Ряды Лорана.
25. Изолированные особые точки и их классификация.
26. Вычеты. Основная теорема о вычетах. Вычет функции относительно бесконечно удаленной точки.
27. Применение вычетов к вычислению определенных интегралов.
28. Числовые ряды. Сумма ряда. Необходимое условие сходимости ряда.
29. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов:
30. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница о сходимости знакочередующихся рядов.
31. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов.

32. Функциональные ряды. Равномерная сходимость функциональных рядов. Теорема Вейерштрассе. Свойства равномерно сходящихся рядов.
33. Степенные ряды. Теорема Абеля.
34. Ряды Тейлора и Маклорена. Стандартные разложения элементарных функций.
35. Применение степенных рядов.
36. Ряды Фурье с периодом 2π . Ряды Фурье для четных и нечетных функций.
37. Разложение в ряд Фурье функций с периодом $2l$.
38. Ряд Фурье для непериодических функций.
39. **Какие существуют методики использования программных средств при решении практических задач с применением аппарата дифференциальных уравнений? (из ОПК-2)**
40. **Какие существуют методики использования программных средств при решении практических задач с применением гармонического анализа? (из ОПК-2)**

Примерные задачи, предлагаемые на экзамене

1. Вычислить пределы функций:

а) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x+1}{x+\sqrt{x+2}}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9+x}-3}{3\arctg 2x}$; в) $\lim_{x \rightarrow +\infty} x(\ln(x+5) - \ln x)$; г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\sqrt{\cos x}}{x \sin x}$;
 д) $\lim_{x \rightarrow 0,5} \frac{6x^2 - 5x + 1}{2x^2 - 3x + 1}$; ж) $\lim_{x \rightarrow 3} 4 - x \frac{1}{6-2x}$.

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

3. Найти производную 5-го порядка для функции $y = \ln(x)$

4. Найти производную n -го порядка: $y = \cos x$

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 Лопиталья: а) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\cos \pi x/2}{x+1}$; б) $\lim_{x \rightarrow -1} 4 + 3x \frac{3}{1+x}$.

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. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = x^2 + 2xy + 4x - y^2$ в области D , ограниченной линиями: $x = 0$, $y = 0$, $x + y = -4$.

21. Вычислить: $\iint_D \left(1 - \frac{y^2}{x^2}\right) dx dy$, $D: x^2 + y^2 \leq \pi^2$.

22. С помощью двойного интеграла найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2$, $4y = x^2$, $x = 2$, $x = -2$.

23. С помощью тройного интеграла найти объем тела, ограниченного поверхностями: $z = x^2 + y^2$, $x^2 + y^2 - z^2 = 0$.

24. 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) $y'' = e^x$.

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

26. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{n^2}$.

27. Разложить в ряд Тейлора по степеням x следующие функции: а) $y = \cos 3x$; б) $y = (1+x)^2$.

28. Вычислите: $e^{\pi i}$; $\text{Ln}(-i)$; $\sin(\pi i)$; $\text{Arcsin } i$.

30. Проверить, будет ли функция $f(z)$ аналитична, если да, то найти $f'(z_0)$:

$f(z) = iz^2 - 2z^3 - i$, $z_0 = i$.

31. Вычислить интеграл: $\int_1^i (2z^2 + 3z + 1) dz$.

32. Вычислите интеграл $\int_l (1 + i - 2\bar{z}) dz$, l – отрезок прямой, соединяющей точки $z_1 = 0$, $z_2 = 1 + i$.

33. Разложить по степеням z функцию $f(z) = \frac{z+1}{(z-1)^2(z+2)}$.

34. Найти вычет функции: а) $\text{res}_{\pi/2} \text{tg } z$; б) $\text{res}_0 \left(z^3 \sin \frac{1}{z^2} \right)$.

35. Вычислить интеграл с помощью вычетов $\oint_{|z-i|=1} \frac{z}{e^z - i} dz$.

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 (компетенций)			
			ОТЛИЧНО ВЫСОКИЙ	ХОРОШО БАЗОВЫЙ	УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО ПОРОГОВЫЙ	НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО
ОПК-2	<p>Знает:</p> <p>31 Основные определения и теоремы о пределах и непрерывных функциях.</p> <p>32 Определение производной функции, геометрический и механический смысл производной, правила дифференцирования, производные высших порядков</p> <p>33 Применение производной при исследовании функций. Определение асимптоты. Общая схема исследования функций.</p> <p>34 Основные определения и теоремы теории ФНП.</p> <p>35 Определение неопределенного интеграла, его свойства, таблица интегралов.</p> <p>36 Определение определенного интеграла, свойства, формула Ньютона-Лейбница, приложения. Признаки сходимости несобственных интегралов.</p> <p>37 Мера множества. Условие полноты метрического пространства. Принцип сжимающих отображений.</p> <p>38 Основные понятия теории дифференциальных уравнений (ДУ). Виды ДУ различных порядков.</p> <p>39 Понятие двойного интеграла, свойства, приложения.</p> <p>310 Понятие тройного интеграла, свойства, приложения.</p> <p>311 Определение числового ряда, суммы ряда, сходящего и расходящегося ряда. Признаки сходимости числовых рядов. Основные разложения функций в ряды Тейлора и Маклорена. Определение ряда Фурье.</p> <p>312 Основные понятия и теоремы теории функций комплексного переменного (ФКП).</p>	Экзамен	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, значимых 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.

	<p>Умеет:</p> <p>У1 Вычисление пределов функций, исследование функций на непрерывность, нахождение точек разрыва функции и определение их вида.</p> <p>У2 Нахождение производных функций. Нахождение уравнений касательной и нормали к кривой в точке.</p> <p>У3 Исследование функций с помощью производных по общей схеме.</p> <p>У4 Вычисление пределов функций с помощью правила Лопиталя.</p> <p>У5 Нахождение частных производных и дифференциалов 1-го и высших порядков ФНП. Исследование ФНП на экстремум.</p> <p>У6 Нахождение неопределенных интегралов от различных функций.</p> <p>У7 Вычисление определенного интеграла.</p> <p>У8 Нахождение общего и частного решения ДУ различных порядков.</p> <p>У9 Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах.</p> <p>У10 Вычисление тройного интеграла в декартовых, цилиндрических и сферических координатах.</p> <p>У11 Исследование числовых и знакопеременных рядов на сходимость. Нахождение области сходимости степенных рядов. Разложение функций в ряд Тейлора.</p> <p>У12 Нахождение производной и интеграла ФКП. Нахождение вычетов в особых точках функции.</p> <p>Владеет навыками:</p> <p>Н1 Вычисление производных, их приложения.</p> <p>Н2 Вычисление интегралов, приложения определенных интегралов.</p> <p>Н3 Решение дифференциальных уравнений.</p> <p>Н4 Применение рядов в решении задач.</p> <p>Н5 Осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (из ОПК-2).</p>					
--	---	--	--	--	--	--

Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	Уровень освоения контролируемого материала (компетенций)			
			отлично высокий	хорошо базовый	удовлетворительно пороговый	неудовлетворительно
ОПК-2 – способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.	<p>Знает: 31 Основные определения и теоремы о пределах и непрерывных функциях.</p> <p>Умеет: У1 Вычисление пределов функций, исследование функций на непрерывность, нахождение точек разрыва функции и определение их вида.</p> <p>Владеет навыками: Н5 Осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (из ОПК-2).</p>	Контрольная работа по разделу 1	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению
	<p>Знает: 32 Определение производной функции, геометрический и механический смысл производной, правила дифференцирования, производные высших порядков</p> <p>Умеет: У2 Нахождение производных функций. Нахождение уравнений касательной и нормали к кривой в точке.</p> <p>Владеет навыками: Н1 Вычисление производных, их приложения. Н5 Осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (из ОПК-2).</p>	Контрольные работы по разделам 2-3				
	<p>Знает: 33 Применение производной при исследовании функций. Определение асимптоты. Общая схема исследования функций.</p> <p>Умеет: У3 Исследование функций с помощью производных по общей схеме.</p> <p>Владеет навыками: Н1 Вычисление производных, их приложения.</p>	Контрольная работа по разделу 4				

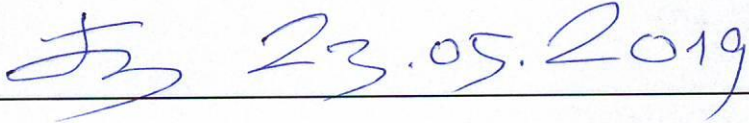
	<p>И5 Осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (из ОПК-2).</p>					
	<p>Знает: 34 Основные определения и теоремы теории ФНП. УМЕЕТ: У5 Нахождение частных производных и дифференциалов 1-го и высших порядков ФНП. Исследование ФНП на экстремум. Владеет навыками: И5 Осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (из ОПК-2).</p>	<p>Контрольная работа по разделу 5</p>				
	<p>Знает: 35 Определение неопределенного интеграла, его свойства, таблица интегралов. УМЕЕТ: У6 Нахождение неопределенных интегралов от различных функций. Владеет навыками: И5 Осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (из ОПК-2).</p>	<p>Контрольная работа по разделам 6-7</p>				
	<p>Знает: 36 Определение определенного интеграла, свойства, формула Ньютона-Лейбница, приложения. Признаки сходимости несобственных интегралов. Умеет: У7 Вычисление определенного интеграла. Владеет навыками: Осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (из ОПК-2).</p>	<p>Контрольная работа по разделу 8</p>				

	<p>Знает: 38 Основные понятия теории дифференциальных уравнений (ДУ). Виды ДУ различных порядков.</p> <p>Умеет: У8 Нахождение общего и частного решения ДУ различных порядков.</p> <p>Владеет навыками: Н3 Решение дифференциальных уравнений.</p> <p>Н5 Осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (из ОПК-2).</p>	<p>Контрольная работа по разделам 10-11</p>				
	<p>Знает: 39 Понятие двойного интеграла, свойства, приложения; 310 Понятие тройного интеграла, свойства, приложения.</p> <p>Умеет: У9 Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах. У10 Вычисление тройного интеграла в декартовых, цилиндрических и сферических координатах.</p> <p>Владеет навыками: Н5 Осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (из ОПК-2).</p>	<p>Контрольная работа по разделам 12-13</p>				
	<p>Знает: 311 Определение числового ряда, суммы ряда, сходящего и расходящегося ряда. Признаки сходимости числовых рядов. Основные разложения функций в ряды Тейлора и Маклорена. Определение ряда Фурье.</p> <p>УМЕЕТ: У11 Исследование числовых и знакпеременных рядов на сходимость. Нахождение области сходимости степенных рядов. Разложение функций в ряд Тейлора.</p> <p>Владеет навыками:</p>	<p>Контрольная работа по разделам 14-15</p>				

	<p>Н4 Применение рядов в решении задач. Н5 Осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (из ОПК-2).</p>					
	<p>Знает: 312 Основные понятия и теоремы теории функций комплексного переменного (ФКП). Умеет: У12 Нахождение производной и интеграла ФКП. Нахождение вычетов в особых точках функции. Владеет навыками: Н5 Осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (из ОПК-2).</p>	<p>Контрольная работа по разделу 16</p>				

**Лист утверждения рабочей программы дисциплины
на учебный год**

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

<i>Учебный год</i>	«СОГЛАСОВАНО»: <i>заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)</i>
2018- 2019	
2019- 2020	 23.05.2019
2020- 2021	
2021 – 2022	
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024- 2025	