

Министерство просвещения РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Глазовский государственный инженерно-педагогический университет
имени В.Г. Короленко»

Утверждена
на заседании ученого совета университета

«21» апреля 2025 г. протокол № 9
Приказ № 45 от 21 апреля 2025 г.

Ректор Я.А. Чиговская-Назарова

**АДАптиРОВАННАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
(для лиц с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата)**

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Уровень основной профессиональной образовательной программы	Бакалавриат
Направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль)	Информатика и вычислительная техника
Форма обучения	Очная
Семестр(ы)	1, 2, 3

Глазов 2025

1. Цель и задачи изучения дисциплины

1.1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование у обучающихся фундаментальных знаний, полученных в области математического анализа, для использования их в профессиональной деятельности и навыков поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения задач дисциплины.

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать базовые знания в области математического анализа для применения их в профессиональной деятельности;
- сформировать навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний в области математического анализа;
- сформировать представления о принципах сбора, отбора и обобщения информации;
- сформировать умение соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках области математического анализа;
- сформировать навыки работы с информационными источниками, научного поиска, создания научных текстов.

Программа адаптирована для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (ОДА) с учетом их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий обучения.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	УК-1
Формулировка компетенции	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Индикатор достижения компетенции	ИУК 1.1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа ИУК 1.2 Уметь: применять методики поиска, сбора, обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников ИУК 1.3 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач

Код компетенции	ОПК-1
Формулировка компетенции	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
Индикатор достижения компетенции	ИОПК 1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ИОПК 1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования ИОПК 1.3 Владеть: навыками теоретического и

	экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
--	--

1.3. Воспитательная работа

Направление воспитательной работы	Типы задач	Формы работы
формирование у обучающихся осознания социальной значимости своей будущей профессии, мотивации к осуществлению профессиональной деятельности	производственно-технологический	участие обучающихся в образовательных интенсивах, как в профессионально ориентированной, так и в социально значимой деятельности
научно-исследовательская работа обучающихся	производственно-технологический	исследовательская деятельность студентов (публикация статей, выступление с докладом)

1.4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математический анализ» относится к обязательной части учебного плана. Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Математика», «Информатика» на предыдущем уровне образования. Дисциплина «Математический анализ», наряду с дисциплинами «Алгебра и теория чисел» и «Геометрия и топология», является фундаментом высшего математического образования. Знания и умения, формируемые в процессе изучения дисциплины «Математический анализ», будут использоваться в дальнейшем при освоении дисциплин базовой и вариативной части: «Вычислительная математика», «Методы оптимальных решений», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и математическая статистика» и дисциплин по выбору.

1.5. Особенности реализации дисциплины

Дисциплина реализуется на русском языке.

Для лиц с нарушениями функций ОДА используется электронное обучение, дистанционные технологии. Для поддержки курса используется сайт: <http://moodle.ggpi.org>.

2. Объем дисциплины

Вид учебной работы по семестрам	Всего, зачетных единиц	Академ. часы	Из них в форме практической подготовки
Общая трудоемкость дисциплины	13	468	
СЕМЕСТР 1			
Контактная работа с преподавателем:			
Аудиторные занятия (всего)		72	
Занятия лекционного типа		34	
Лабораторные работы		-	
Занятия семинарского типа		-	
Практические занятия		34	
КСР		4	

Самостоятельная работа обучающихся		72	
Вид промежуточной аттестации: Экзамен		36	
СЕМЕСТР 2			
Контактная работа с преподавателем:			
Аудиторные занятия (всего)		72	
Занятия лекционного типа		24	
Лабораторные работы		-	
Занятия семинарского типа		-	
Практические занятия		42	
КСР		6	
Самостоятельная работа обучающихся		72	
Вид промежуточной аттестации: Зачет с оценкой		0	
СЕМЕСТР 3			
Контактная работа с преподавателем:			
Аудиторные занятия (всего)		72	
Занятия лекционного типа		24	
Лабораторные работы		-	
Занятия семинарского типа		-	
Практические занятия		42	
КСР		6	
Самостоятельная работа обучающихся		72	
Вид промежуточной аттестации: Зачет		0	

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/ п	Разделы и темы дисциплины Семестры	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)						
		всего	ауд	лекц	пр	лаб	КСР	СРС
Семестр 1								
1	Раздел 1. Действительные числа	8	4	2	2			4
2	Раздел 2. Функции действительного переменного	16	8	4	2			8
3	Раздел 3. Теория пределов	36	18	8	10		2	18
4	Раздел 4. Непрерывность функции	16	8	4	4			8
5	Раздел 5. Производная и дифференциал	36	18	8	8		2	18
6	Раздел 6. Применение производной к решению задач	32	16	8	8			16
Всего за 1 семестр		144	72	34	34		4	72
Экзамен		36						
Семестр 2								
	Раздел 1. Неопределенный интеграл	36	18	6	10		2	18

	Раздел 2. Определенный интеграл	36	18	6	10		2	18
	Раздел 3. Несобственный интеграл	12	6	2	4			6
	Раздел 4. Числовые ряды	36	18	6	10		2	18
	Раздел 5. Степенные ряды	24	12	4	8			12
Всего за 2 семестр		144	72	24	42		6	72
Семестр 3								
	Раздел 1. Понятие функций нескольких переменных	20	10	4	6			10
	Раздел 2. Дифференцирование функций нескольких переменных	36	18	6	10		2	18
	Раздел 3. Двойные и тройные интегралы	36	18	6	10		2	18
	Раздел 4. Криволинейные интегралы	32	16	4	10		2	16
	Раздел 5. Функции комплексного аргумента. Производная и интеграл.	20	10	4	6			10
Всего за 3 семестр		144	72	24	42		6	72
Итого – по дисциплине		468	216	82	118		14	216

3.2. Занятия лекционного типа

Для лиц с нарушениями функций ОДА лекция сопровождается текстом с увеличенным шрифтом или усиливающей звуковой аппаратурой.

Занятия, при возможности, проводятся в мультимедийной аудитории, где имеется возможность подкрепления основных положений лекционного материала необходимым иллюстративным материалом (письменная презентация ключевых вопросов, являющихся темой обсуждения во время беседы; использование необходимых электронных видеоматериалов для иллюстрирования вопросов и контекста обсуждаемой проблемы, и т.п.). Есть возможность предоставлять необходимый учебный материал электронно для последующей самостоятельной работы с ним.

При объяснении материала мысли излагаются четко и лаконично (в простые предложения), информация подается в виде небольших логически и по смыслу законченных фрагментов.

СЕМЕСТР 1

Тема: Действительные числа

Краткая аннотация к лекции.

Числовые множества. Расширение представлений о числовых множествах. Понятие действительного числа. Модуль действительного числа и его свойства. Ограниченные числовые множества. Свойства различных числовых множеств. Промежутки. Границы и грани множества.

Лекция 2.

Тема: Функции действительного переменного

Краткая аннотация к лекции.

Понятие функции. Способы задания функций. Арифметические операции над функциями. Сложная функция.

Лекция 3.

Тема: Элементарная классификация функций

Краткая аннотация к лекции.

Различные свойства функций (нечетность, монотонность, ограниченность, периодичность).

Лекция 4.

Тема: Теория пределов

Краткая аннотация к лекции.

Предел функции в точке. Единственность предела. Предельный переход в неравенствах. Односторонние пределы Арифметические свойства пределов.

Лекция 5.

Тема: Бесконечно малые функции

Краткая аннотация к лекции.

Понятие бесконечно малой функции. Свойства бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми.

Лекция 6.

Тема: Предел функции на бесконечности

Краткая аннотация к лекции.

Предел функции на бесконечности. Неопределенные выражения. Последовательность. Предел последовательности.

Лекция 7.

Тема: Второй замечательный предел

Краткая аннотация к лекции.

Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Принцип стягивающихся сегментов. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Число e . Второй замечательный предел.

Лекция 8.

Тема: Непрерывность функции

Краткая аннотация к лекции.

Определения непрерывности функции в точке. Непрерывность суммы, произведения, частного. Непрерывность сложной функции. Существование и непрерывность обратной функции.

Лекция 9.

Тема: Свойства непрерывных функций

Краткая аннотация к лекции.

Свойства функций, непрерывных на отрезке. Теорема о промежуточных значениях непрерывной функции. Классификация точек разрыва.

Лекция 10.

Тема: Производная и дифференциал

Краткая аннотация к лекции.

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Непрерывность функции, имеющей производную. Геометрический и механический смысл производной.

Лекция 11.

Тема: Вычисление производных

Краткая аннотация к лекции.

Теоремы о производной суммы, произведения и частного. Производная обратной и сложной функций. Производные основных элементарных функций.

Лекция 12.

Тема: Дифференцируемые функции

Краткая аннотация к лекции.

Дифференцируемость, непрерывность, производная. Геометрический смысл дифференциала. Дифференциал суммы, произведения, частного. Дифференциал сложной функции.

Лекция 13.

Тема: Производные высших порядков

Краткая аннотация к лекции.

Производные высших порядков. Вычисление производных произвольного порядка. Механический смысл производной второго порядка.

Лекция 14.

Тема: Применение производной к решению задач

Краткая аннотация к лекции.

Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши).

Лекция 15.

Тема: Применение производной к исследованию функций

Краткая аннотация к лекции.

Исследование функций на монотонность, экстремум, направление выпуклости и вогнутости кривой, точки перегиба.

Лекция 16.

Тема: Применение производных к вычислению пределов

Краткая аннотация к лекции.

Правило Лопиталя. Асимптоты.

Лекция 17.

Тема: Применение дифференциального исчисления к исследованию функций

Краткая аннотация к лекции.

Общая схема исследования функций. Построение графиков функций.

СЕМЕСТР 2

Лекция 1.

Тема: Неопределенный интеграл

Краткая аннотация к лекции.

Понятие первообразной. Свойства первообразной. Определение неопределенного интеграла.

Лекция 2.

Тема: Свойства неопределенного интеграла

Краткая аннотация к лекции.

Таблица неопределенных интегралов. Основные свойства неопределенного интеграла, вычисление суммы интегралов, вынесение постоянного множителя за знак интеграла.

Лекция 3.

Тема: Методы вычисления неопределенных интегралов

Краткая аннотация к лекции.

Замена переменной в неопределенном интеграле, интегрирование по частям. Вычисление интегралов от рациональных дробей, интегрирование отдельных видов функций.

Лекция 4.

Тема: Определенный интеграл

Краткая аннотация к лекции.

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла, понятие определенного интеграла. Условия интегрируемости.

Лекция 5.

Тема: Свойства определенного интеграла

Краткая аннотация к лекции.

Основные свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле, интегрирование по частям.

Лекция 6.

Тема: Приложения определенного интеграла

Краткая аннотация к лекции.

Площадь плоских фигур в декартовых и полярных координатах. Длина дуги, дифференциал дуги. Вычисление объемов по площадям параллельных сечений. Объем тела вращения и площадь поверхности вращения. Вычисление статических моментов и координат центра тяжести кривой и плоской фигуры.

Лекция 7.

Тема: Несобственные интегралы

Краткая аннотация к лекции.

Теоремы Гульдена. Понятие несобственного интеграла первого рода. Определение несобственного интеграла второго рода. Основные свойства.

Лекция 8.

Тема: Числовые ряды

Краткая аннотация к лекции.

Понятие числовой последовательности. Сходящаяся последовательность, свойства сходящейся последовательности. Понятие числового ряда и его сходимости. Простейшие примеры. Остаток ряда. Необходимый признак сходимости.

Лекция 9.

Тема: Сходимость положительных числовых рядов

Краткая аннотация к лекции.

Основные свойства сходящихся рядов. Сравнение числовых рядов с положительными членами. Признаки сходимости Даламбера и Коши. Интегральный признак сходимости.

Лекция 10.

Тема: Сходимость различных числовых рядов

Краткая аннотация к лекции.

Абсолютная и условная сходимость числовых рядов. Основные свойства. Теорема Лейбница о знакочередующихся рядах.

Лекция 11.

Тема: Степенной ряд в действительной области

Краткая аннотация к лекции.

Понятие функциональной последовательности и функционального ряда. Область сходимости. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда, непрерывность его суммы. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов.

Лекция 12.

Тема: Разложение функций в степенной ряд

Краткая аннотация к лекции.

Коэффициенты и ряд Тейлора. Разложение в степенные ряды основных элементарных функций. Приложения рядов к приближенным вычислениям.

СЕМЕСТР 3

Лекция 1.

Тема: Понятие функций нескольких переменных

Краткая аннотация к лекции.

Определение функции нескольких переменных. График функции. Линии и поверхности уровня.

Лекция 2.

Тема: Свойства функций нескольких переменных

Краткая аннотация к лекции.

Предел функции нескольких переменных, непрерывность функции.

Лекция 3.

Тема: Производная функции нескольких переменных

Краткая аннотация к лекции.

Частные производные. Непрерывность дифференцируемой функции. Касательная плоскость и нормаль. Дифференцирование сложной функции.

Лекция 4.

Тема: Дифференцирование неявных функций

Краткая аннотация к лекции.

Понятие неявной функции. Существование и дифференцируемость неявной функции. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков.

Лекция 5.

Тема: Понятие экстремума функции нескольких переменных

Краткая аннотация к лекции.

Необходимое и достаточное условия существования экстремума функции двух переменных. Нахождение наибольших и наименьших значений. Условные экстремумы.

Лекция 6.

Тема: Двойные интегралы

Краткая аннотация к лекции.

Задачи, приводящие к двойному интегралу. Определение и вычисление двойного интеграла. Свойства двойных интегралов.

Лекция 7.

Тема: Вычисление двойных интегралов

Краткая аннотация к лекции.

Вычисление двойных интегралов с помощью замены. Якобиан. Двойной интеграл в полярных координатах.

Лекция 8.

Тема: Определение и вычисление тройного интеграла

Краткая аннотация к лекции.

Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Приложение кратных интегралов в геометрии и физике.

Лекция 9.

Тема: Криволинейные интегралы

Краткая аннотация к лекции.

Задачи, приводящие к понятию криволинейного интеграла. Определение и вычисление криволинейных интегралов по дуге или контуру на плоскости. Формула Грина.

Лекция 10.

Тема: Вычисление криволинейного интеграла

Краткая аннотация к лекции.

Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Восстановление функции по ее полному дифференциалу. Приложения криволинейных интегралов в геометрии и физике.

Лекция 11.

Тема: Функции комплексного аргумента

Краткая аннотация к лекции.

Понятие комплексного числа, действия над ними. Тригонометрическая форма комплексного числа. Комплексная плоскость. Показательная форма записи комплексных чисел. Понятие функции комплексного переменного. Ее свойства.

Лекция 12.

Тема: Производная и интеграл функции комплексной переменной

Краткая аннотация к лекции.

Понятие производной функции комплексного переменного. Условия дифференцируемости. Дифференцирование степенных рядов. Понятие аналитической функции. Понятие о гармонических функциях. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Конформное отображение. Определение интеграла функции комплексного переменного. Свойства интеграла. Теорема Коши. Интегральная формула Коши, интеграл Коши, вычисление интегралов по замкнутым контурам.

3.3. Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрены

3.4. Практические занятия

Для лиц с нарушениями функций ОДА материал в электронном виде можно найти по адресу: <http://moodle.ggpi.org>.

Выполнение практических работ проводятся в микрогруппах или парами, в которых присутствует смешанный состав обучающихся: в паре – один обычный обучающийся и один обучающийся с двигательным нарушением; микрогруппа включает одного обучающегося с двигательным нарушением и несколько обычных обучающихся.

В ходе практического занятия используются следующие методы:

- опора на определенные и точные понятия;

- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала.

СЕМЕСТР 1

Практическое занятие 1.

Тема: Действительные числа. Модуль действительного числа и его свойства

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 2.

Тема: Функции, область определения функции. Свойства функций

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 3.

Тема: Вычисление пределов по определению

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 4.

Тема: Неопределенности вида $\frac{0}{0}$ и $\frac{\infty}{\infty}$

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 5.

Тема: Первый замечательный предел

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 6.

Тема: Второй замечательный предел

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 7.

Тема: Разные задачи на вычисление пределов

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 8.

Тема: Исследование функции на непрерывность

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 9.

Тема: Точки разрыва

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 10.

Тема: Вычисление производной по определению

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 11.

Тема: Вычисление производной элементарных функций

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 12.

Тема: Вычисление производной с использованием свойств

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 13.

Тема: Производные высших порядков

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 14.

Тема: Исследование функции на монотонность

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 15.

Тема: Точки перегиба

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 16.

Тема: Правило Лопиталя

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 17.

Тема: Исследование графиков функции

Перечень заданий: решение задач по теме

СЕМЕСТР 2

Практическое занятие 1.

Тема: Вычисление простейших интегралов

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 2.

Тема: Замена переменной в неопределенном интеграле

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 3.

Тема: Интегрирование по частям

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 4.

Тема: Интегрирование рациональных дробей

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 5.

Тема: Интегрирование различных классов функций

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 6.

Тема: Вычисление определенных интегралов

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 7.

Тема: Методы интегрирования

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 8.

Тема: Вычисление площадей плоских фигур

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 9.

Тема: Длина дуги

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 10.

Тема: Вычисление объемов тел

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 11.

Тема: Несобственный интеграл первого рода

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 12.

Тема: Несобственный интеграл второго рода

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 13.

Тема: Нахождение суммы ряда

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 14.

Тема: Необходимый признак сходимости ряда

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 15.

Тема: Сходимость знакоположительных рядов

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 16.

Тема: Сходимость знакпеременных рядов

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 17.

Тема: Абсолютная сходимость ряда

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 18.

Тема: Сходимость функциональных рядов

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 19.

Тема: Область сходимости степенного ряда

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 20.

Тема: Дифференцирование и интегрирование степенных рядов

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 21.

Тема: Разложение функции в ряд

Перечень заданий: решение задач по теме

СЕМЕСТР 3

Практическое занятие 1.

Тема: Область определения функции нескольких переменных

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 2.

Тема: Предел функции нескольких переменных

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 3.

Тема: Свойства функций нескольких переменных

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 4.

Тема: Частные производные

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 5.

Тема: Дифференцирование неявных функций

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 6.

Тема: Касательная и нормаль

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 7.

Тема: Производные высших порядков

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 8.

Тема: Экстремум функции нескольких переменных

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 9.

Тема: Вычисление повторных интегралов

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 10.

Тема: Вычисление двойных интегралов

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 11.

Тема: Замена переменных в двойных интегралах

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 12.

Тема: Приложение двойных интегралов

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 13.

Тема: Тройные интегралы

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 14.

Тема: Криволинейные интегралы первого рода

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 15.

Тема: Криволинейные интегралы второго рода

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 16.

Тема: Связь двойных и криволинейных интегралов

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 17.

Тема: Приложения криволинейных интегралов

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 18.

Тема: Восстановление функции по ее полному дифференциалу

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 19.

Тема: Функции комплексного аргумента

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 20.

Тема: Производная функции комплексной переменной

Перечень заданий: решение задач по теме

Практическое занятие 21.

Тема: Интеграл функции комплексного аргумента

Перечень заданий: решение задач по теме

3.5. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

3.6. Контроль самостоятельной работы

Для лиц с нарушениями функций ОДА материал в электронном виде можно найти по адресу: <http://moodle.ggpi.org>.

Для лиц с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата учебно-методическое обеспечение для контроля самостоятельной работы обучающихся по дисциплине предьявляется (по выбору обучающегося): устно, письменно на бумаге или на компьютере, в форме тестирования, электронных тренажеров и т.п.

Конкретные формы и виды самостоятельной работы обучающихся с нарушениями функций ОДА устанавливаются преподавателем с учетом индивидуальных психофизических особенностей. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

Самостоятельная работа включает следующие виды деятельности: работа с книгой и другими источниками информации, планы-конспекты; реферативные (воспроизводящие), реконструктивно-вариативные, эвристические, творческие самостоятельные работы; проектные работы; дистанционные технологии.

Уделяется внимание индивидуальной работе. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету становятся важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся с нарушениями функций ОДА.

СЕМЕСТР 1

Контроль самостоятельной работы 1.

Тема: Методы вычисления пределов

Перечень заданий: решение задач по теме

Контроль самостоятельной работы 2.

Тема: Дифференцирование различных функций

Перечень заданий: решение задач по теме

СЕМЕСТР 2

Контроль самостоятельной работы 1.

Тема: Вычисление неопределенных интегралов

Перечень заданий: решение задач по теме

Контроль самостоятельной работы 2.

Тема: Вычисление определенных интегралов

Перечень заданий: решение задач по теме

Контроль самостоятельной работы 3.

Тема: Сходимость числовых рядов

Перечень заданий: решение задач по теме

СЕМЕСТР 3

Контроль самостоятельной работы 1.

Тема: Частные производные функций нескольких переменных

Перечень заданий: решение задач по теме

Контроль самостоятельной работы 2.

Тема:

Перечень заданий: решение задач по теме

Контроль самостоятельной работы 3.

Тема:

Перечень заданий: решение задач по теме

3.7. Самостоятельная работа студентов

Рекомендуемые формы самостоятельной работы студентов: закрепление материала по конспекту лекции, подготовка к практическим занятиям, подготовка презентаций к докладам, подготовка к различным формам промежуточной и итоговой аттестации.

4. Фонд оценочных средств

Формы текущего контроля, промежуточной аттестации и поститоговый контроль для лиц с нарушениями функций ОДА устанавливаются с учетом их психофизиологических особенностей. При необходимости все виды аттестации проходит в несколько этапов.

Текущий контроль результатов обучения осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, а также выполнения индивидуальных работ и домашних заданий, или в режиме тренировочного тестирования в целях получения информации о выполнении обучаемым требуемых действий в процессе учебной деятельности; правильности выполнения требуемых действий; соответствии формы действия данному этапу усвоения учебного материала; формировании действия с должной мерой обобщения, освоения и т.д.

Формы и сроки проведения промежуточного контроля определяются преподавателем с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Для лиц с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата формами текущего контроля, промежуточной аттестации и поститогового контроля используются (в зависимости от индивидуальных особенностей и потребностей):

- устный ответ;
- письменный ответ;
- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

При проведении всех форм контроля учитываются психофизическое развитие и ограничения здоровья. Время выполнения заданий для лиц с нарушениями функций ОДА может быть увеличено, но не более чем на 30 минут.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата материалы ко всем видам аттестации предъявляться (в зависимости от индивидуальных особенностей и потребностей):

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Рекомендуемые формы контроля и оценки результатов обучения лиц с нарушением функций ОДА:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными

образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

ФОС включает оценочные средства текущего, промежуточного и поститогового контроля (Приложение 1).

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная литература

1. Быкова, О. Н. Практикум по математическому анализу : учебное пособие / О. Н. Быкова, С. Ю. Колягин, Б. Н. Кукушкин. — Москва : Прометей, 2014. — 277 с. — ISBN 978-5-9905-8861-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/30409.html> (дата обращения: 31.03.2025).
2. Геворкян, Э. А. Математика. Математический анализ : учебное пособие / Э. А. Геворкян, А. Н. Малахов. — Москва : Евразийский открытый институт, 2010. — 344 с. — ISBN 978-5-374-00369-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/10715.html> (дата обращения: 31.03.2025).
3. Гусак, А. А. Теория функций комплексной переменной и операционное исчисление / А. А. Гусак, Е. А. Бричикова, Г. М. Гусак. — Минск : ТетраСистемс, 2002. — 208 с. — ISBN 985-470-054-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28246.html> (дата обращения: 31.03.2025).

5.2. Дополнительная литература

1. Бугров, Я. С. Высшая математика. Задачник : учебное пособие для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 192 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7568-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450833> (дата обращения: 31.03.2025).
2. Высшая математика : учебник и практикум для вузов / под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 478 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9067-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450527> (дата обращения: 31.03.2025).
3. Гулай, Т. А. Руководство к решению задач по математическому анализу. Часть 2 : учебное пособие / Т. А. Гулай, А. Ф. Долгополова, Д. Б. Литвин. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, Сервисшкола, 2012. — 336 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/48258.html> (дата обращения: 31.03.2025).
4. Долгополова, А. Ф. Руководство к решению задач по математическому анализу. Часть 1 : учебное пособие / А. Ф. Долгополова, Т. А. Колодяжная. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, Сервисшкола, 2012. — 168 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/48257.html> (дата обращения: 31.03.2025).
5. Кытманов, А. М. Математический анализ : учебное пособие для бакалавров / А. М. Кытманов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 607 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2785-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/425244> (дата обращения: 31.03.2025).

6. Математический анализ. Сборник заданий : учебное пособие для вузов / под общей редакцией Е. Г. Плотниковой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11516-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473425> (дата обращения: 31.03.2025).

7. Шагин, В. Л. Математический анализ. Базовые понятия : учебное пособие для вузов / В. Л. Шагин, А. В. Соколов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 245 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00884-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470197> (дата обращения: 11.03.2025).

1. Обучающиеся с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата обеспечены печатными и электронными ресурсами в форме, адаптированной к ограниченным возможностям здоровья и восприятия информации:

- в печатной форме
- в форме электронного документа
- в форме аудиофайла

2. Каждому обучающемуся с нарушениями функций ОДА обеспечен доступ к библиотечным ресурсам и сети Интернет и предоставлен не менее чем одним учебным, методическим и (или) электронным изданием в форме, адаптированной к ограничениям здоровья.

3. Для обучения лиц с нарушениями функций ОДА комплектация библиотечного фонда осуществляется электронными изданиями основной и дополнительной литературы по дисциплинам.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

6.1 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <https://search.rsl.ru/#ff=21.01.2020&s=fdatedesc> – Открытый библиотечный портал Российской государственной библиотеки, где представлены полнотекстовые источники, доступные для ознакомления.

2. <http://window.edu.ru> – информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», позволяет найти необходимую литературу и информацию

6.2. Перечень необходимых профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронная библиотечная система «IPR SMART». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

Электронная библиотечная система «Юрайт». Режим доступа: <https://urait.ru>

Электронно-библиотечная система «Лань» (раздел «Сетевая электронная библиотека педагогических вузов»). Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

Электронно-библиотечная система «Руконт». Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/search>

Межвузовская электронная библиотека. Режим доступа: <https://icdlib.nspu.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

Национальная электронная детская библиотека. Режим доступа: <https://arch.rgdb.ru/xmlui/>

Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru>

Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. Режим доступа: <https://www.prilib.ru>

Polpred.com Обзор СМИ. Режим доступа: <https://polpred.com>

7. Методические указания и учебно-методическое обеспечение для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина реализуется в соответствии с указаниями «Методические рекомендации по организации образовательного процесса при освоении дисциплины», размещенными в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

Методические рекомендации для работы с инвалидами и лицами с ОВЗ размещены в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

8. Материально-техническая база, программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебный корпус ___, аудитории(я) ___.

Полный перечень материально-технической базы и программного обеспечения размещены в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

Образовательная среда организации, организация рабочих мест обучающихся, технические и программные средства общего и специального назначения соответствуют Методическим рекомендациям по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утв. Министерством образования и науки РФ 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), а именно:

- наличие компьютерной техники, адаптированной для инвалидов со специальным программным обеспечением, альтернативных устройств ввода информации и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата;

- для студентов с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройств ввода информации (при необходимости);

- используются специальные возможности операционной системы Windows, такие как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст, настройка действий Windows при вводе с помощью клавиатуры или мыши.

Для студентов с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата предусмотрено расположение рабочих мест в первых рядах у окна и в среднем ряду.

9. Рейтинг-план оценки успеваемости студентов

Дисциплина /семестры	Объем аудиторной работы				Виды текущей аттестационной аудиторной и внеаудиторной работы	Максимально е (норматив) количество баллов	Поощрение	Штрафы	Итоговая форма отчета (мин. балл)
	лк	пр	лаб	КСР					
Математический анализ / 1 семестр	34	34		4	1. Контроль посещаемости лекций	34	+ 1 балл за дополнения; + 3 балла за выполнение дополнительного задания	- 3 балла за невыполнение в установленные сроки	Экзамен Допуск к экзамену – 50% «автомат» при экзамене – 90%
					2. Контроль посещаемости практических занятий	34			
					3. Работа на практических занятиях	60			
					4. Контроль самостоятельной работы	4			
					<u>Формы контрольных мероприятий</u>				
					1. тестовые задания	20			
					2. контрольная работа	20			
					<u>Компенсационные мероприятия</u>				
					1.Выполнение заданий по темам практических занятий	20			
ИТОГО						172			

Дисциплина /семестры	Объем аудиторной работы				Виды текущей аттестационной аудиторной и внеаудиторной работы	Максимально е (норматив) количество баллов	Поощрение	Штрафы	Итоговая форма отчета (мин. балл)
	лк	пр	лаб	КСР					
Математический анализ / 2 семестр	24	42		6	1. Контроль посещаемости лекций	24	+ 1 балл за дополнения; + 3 балла за выполнение дополнительного задания	- 3 балла за невыполнение в установленные сроки	Допуск к зачету с оценкой – 50% «автомат» при зачете с оценкой – 90%
					2. Контроль посещаемости практических занятий	42			
					3. Работа на практических занятиях	105			
					4. Контроль самостоятельной работы	6			
					<u>Формы контрольных мероприятий</u>				
					1. тестовые задания	10			
					2. контрольная работа	10			
					<u>Компенсационные мероприятия</u>				
					1.Выполнение заданий по темам практических занятий	20			
ИТОГО						197			

Дисциплина /семестры	Объем аудиторной работы				Виды текущей аттестационной аудиторной и внеаудиторной работы	Максимально е (норматив) количество баллов	Поощрение	Штрафы	Итоговая форма отчета (мин. балл)
	лк	пр	лаб	КСР					
Математический анализ / 3 семестр	24	42		6	1. Контроль посещаемости лекций	24	+ 1 балл за дополнения; + 3 балла за выполнение дополнительного задания	- 3 балла за невыполнение в установленные сроки	Допуск к зачету – 50% «автомат» при зачете – 70%
					2. Контроль посещаемости практических занятий	42			
					3. Работа на практических занятиях	105			
					4. Контроль самостоятельной работы	6			
					<u>Формы контрольных мероприятий</u>				
					1. тестовые задания	10			
					2. контрольная работа	10			
					<u>Компенсационные мероприятия</u>				
					1.Выполнение заданий по темам практических занятий	20			
ИТОГО						197			

Лист регистрации изменений и дополнений к РПД
 (фиксируются изменения и дополнения перед началом учебного года,
 при необходимости внесения изменений на следующий год –
 оформляется новый лист изменений)

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания совета факультета. Подпись декана факультета
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и послитогового контроля по дисциплине

1.1. Настоящий Фонд оценочных средств(ФОС) по дисциплине «Математический анализ» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины «Математический анализ» (РПД). На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

1.2. Оценивание всех видов контроля(текущего, промежуточного, послитогового) осуществляется по 4-х балльной шкале.

1.3. Результаты оценивания текущего контроля учитываются в рейтинге.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	УК-1
Формулировка компетенции	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Индикатор достижения компетенции	ИУК 1.1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа ИУК 1.2 Уметь: применять методики поиска, сбора, обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников ИУК 1.3 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач

Код компетенции	ОПК-1
Формулировка компетенции	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
Индикатор достижения компетенции	ИОПК 1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ИОПК 1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования ИОПК 1.3 Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

3. Содержание оценочных средств текущего контроля и критерии их оценивания

3.1 Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в следующих формах: тестовые задания, контрольная работа.

3.2 Формы текущего контроля и критерии их оценивания

Форма контроля 1 - Типовые тестовые задания

СЕМЕСТР 1

Типовой тест 1: Действительные числа. Функции действительного переменного

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-1., ИУК-1.1., ИУК-1.2., ИУК-1.3.

Время выполнения заданий: 20 минут

Критерии оценивания: за каждый правильный ответ студент получает 1 балл, максимальная сумма баллов равна 10.

% освоения	Оценка
менее 50%	неудовлетворительно
50% - 69%	удовлетворительно
70% - 89%	хорошо
90% - 100%	отлично

1. Выберите правильное включение одного множества в другое

- а) $\square \subset \square$;
- б) $\square \subset \square$;
- в) $\square \subset \square$;
- г) $\square \subset \square$.

2. Модулем числа a называют

- а) $\begin{cases} a, a \geq 0 \\ -a, a < 0 \end{cases}$
- б) $\begin{cases} -a, a < 0 \\ a, a \geq 0 \end{cases}$

в) число, противоположное данному;

г) точка, отображающая число на числовой прямой.

3. Говорят, что на множестве X определена функция со значениями в Y , если

а) каждому элементу x из множества X ставится в соответствие пара элементов y из множества Y ;

б) каждому элементу x из множества X ставится в соответствие единственный элемент y из множества Y ;

в) задана пара точек (x, y) , которая отображена на координатной плоскости;

г) множество X является ограниченным, а множество Y – ограниченным снизу.

4. Функция называется ограниченной на множестве X , если

а) $\exists M \forall x \in X : f(x) \leq M$;

б) $\exists m \forall x \in X : f(x) \geq m$;

- в) $\exists N \forall x \in X : |f(x)| \leq N$;
- г) выполняется равенство $f(x - T) = f(x + T) = f(x)$.
5. Функция называется четной, если
- а) выполняется равенство $f(-x) = f(x)$;
- б) выполняется равенство $f(-x) = -f(x)$;
- в) множество X симметрично относительно начала координат и выполняется равенство $f(-x) = f(x)$;
- г) множество X симметрично относительно начала координат и выполняется равенство $f(-x) = -f(x)$.
6. Числовой осью называют прямую, на которой выбраны
- а) единичный отрезок и положительное направление;
- б) начало отсчета точка O , единичный отрезок OE и положительное направление;
- в) начало отсчета точка O и единичный отрезок OE ;
- г) начало отсчета точка O и положительное направление.
7. Среди свойств модуля выберите **ошибочное**:
- а) $|a \cdot b| = |a| \cdot |b|$;
- б) $|a + b| = |a| + |b|$;
- в) $|a| \geq 0$;
- г) $|a| < c \Leftrightarrow -c < a < c$.
8. Множество $\{x\}$ называется ограниченным сверху, если
- а) $\exists m \forall x \in \{x\} : x \geq m$;
- б) $\exists M \forall x \in \{x\} : x \leq M$;
- в) $\forall M \forall x \in \{x\} : |x| \leq M$;
- г) $\forall M \exists x \in \{x\} : x > M$.
9. Функции называют равными, если
- а) для любого аргумента значения этих функций совпадают;
- б) они имеют одну и ту же область определения и множество значений;
- в) если они имеют одну и ту же область определения и для любого аргумента значения этих функций совпадают;
- г) они ограничены на области определения одним и тем же числом.
10. Функция называется возрастающей на множестве X , если
- а) $\forall x_1, x_2 \in X \ x_1 < x_2 : f(x_1) \geq f(x_2)$;
- б) $\forall x_1, x_2 \in X \ x_1 < x_2 : f(x_1) > f(x_2)$;
- в) $\forall x_1, x_2 \in X \ x_1 < x_2 : f(x_1) < f(x_2)$;
- г) $\forall x_1, x_2 \in X \ x_1 < x_2 : f(x_1) \leq f(x_2)$.

Типовой тест 2: Непрерывность. Применение производной к решению задач

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-1., ИУК-1.1., ИУК-1.2., ИУК-1.3.

Время выполнения заданий: 20 минут

Критерии оценивания: за каждый правильный ответ студент получает 1 балл, максимальная сумма баллов равна 10.

% освоения	Оценка
менее 50%	неудовлетворительно
50% - 69%	удовлетворительно
70% - 89%	хорошо
90% - 100%	отлично

1. Функция называется непрерывной в точке, если

- а) $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$;
- б) она ограничена в этой точке;
- в) ее предел в этой точке будет единственным;
- г) ее предел в этой точке отличен от $f(x_0)$.

2. Уравнение нормали имеет вид

- а) $y = y_0 - \frac{1}{f'(x_0)}(x - x_0)$;
- б) $y = kx + b$, при условии, что $\lim_{x \rightarrow \infty} (f(x) - kx - b) = 0$;
- в) $x = a$, при условии, что $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \infty$;
- г) $y = y_0 + f'(x_0)(x - x_0)$.

3. Говорят, что функция имеет в точке x_0 разрыв второго рода, если:

- а) $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = 0$;
- б) $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \infty$;
- в) $\lim_{x \rightarrow x_0+} f(x) < \lim_{x \rightarrow x_0-} f(x)$;
- г) $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$.

4. Известно, что функция $f(x)$ непрерывна на отрезке $[-3; 7]$, $f(-3) = 5$, $f(7) = -2$. Какое утверждение является справедливым.

- а) Функция является строго монотонной на данном отрезке;
- б) Существует такое значение $c \in [-3; 7]$, что $f(c) = 0$;
- в) Функция не является ограниченной на данном отрезке;
- г) Функция терпит разрыв во внутренней точке промежутка.

5. Теорема Ролля

а) Пусть на отрезке $[a; b]$ функция $y = f(x)$ обладает свойствами: $y = f(x)$ непрерывна на $[a; b]$; существует конечная производная на $(a; b)$. Тогда внутри $[a; b]$

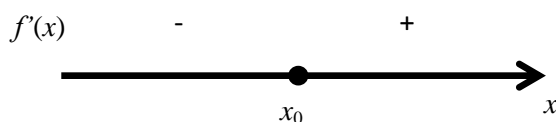
найдется такая точка c , что $\frac{f(b) - f(a)}{b - a} = f'(c)$.

б) Пусть на отрезке $[a; b]$ функция $y = f(x)$ обладает свойствами: $y = f(x)$ непрерывна на $[a; b]$; существует конечная производная на $(a; b)$; $f(a) = f(b)$. Тогда внутри отрезка $[a; b]$ найдется такая точка c , что $f'(c) = 0$.

в) Пусть функция $y = f(x)$ определена на некотором промежутке X и во внутренней точке x_0 этого промежутка имеет наибольшее или наименьшее значение. Если при указанных условиях в точке x_0 существует конечная производная, то она равна нулю.

г) Пусть на $[a; b]$ заданы функции $f(x), g(x)$, причем они непрерывны на $[a; b]$ и дифференцируемы на $(a; b)$, $g'(x) \neq 0$. Тогда внутри отрезка $[a; b]$ найдется такая точка c , что $\frac{f(b) - f(a)}{g(b) - g(a)} = \frac{f'(c)}{g'(c)}$.

6. Известно, что функция $f(x)$ непрерывна в точке x_0 , а $f'(x)$ в этой точке не определена. При этом выполняется



Выберите справедливое утверждение

- а) x_0 - точка минимума функции;
- б) x_0 - точка максимума функции;
- в) x_0 - не является экстремумом функции;
- г) Функция терпит разрыв в точке x_0 .

7. Первая теорема Вейерштрасса

а) если функция $f(x)$ непрерывна на отрезке $[a, b]$ и принимает на его концах различные значения $f(a) = A$, $f(b) = B$, то, каково бы ни было число C , лежащее между числами A и B , всегда найдется точка c на отрезке $[a, b]$ такая, что $f(c) = C$;

б) если функция $f(x)$ непрерывна на отрезке $[a, b]$, то она ограничена на данном отрезке;

в) если функция $f(x)$ непрерывна на отрезке $[a, b]$ и принимает на концах значения разных знаков, то на отрезке $[a, b]$ найдется, по крайней мере, одна точка c ($a < c < b$), в которой функция обращается в ноль.

г) если функция $f(x)$ непрерывна на $[a, b]$, то она на данном отрезке принимает значения верхней и нижней граней;

8. Касательной к данной кривой в данной точке называют

- а) прямую, имеющую ровно одну общую точку с данной кривой;
- б) предельное положение секущей MM_0 при стремлении точки M к точке M_0 ;
- в) некоторую кривую, имеющую ровно одну точку пересечения с данной кривой;
- г) множество точек, равноудаленных от точки касания.

9. Функция называется непрерывной на промежутке, если

- а) она ограничена в каждой точке промежутка;
- б) ее предел в каждой точке промежутка будет единственным;
- в) ее предел в каждой точке промежутка отличен от $f(x_0)$.
- г) она непрерывна в каждой точке этого промежутка.

10. Достаточное условие экстремума

а) Если дифференцируемая функция $y = f(x)$ имеет во внутренней точке x_0 экстремум, то ее производная в этой точке равна нулю.

б) Пусть непрерывная функция удовлетворяет следующим условиям: дифференцируема в некоторой δ -окрестности критической точки x_0 за исключением возможно самой точки, где данная функция непрерывна; слева и справа от точки x_0 производная функции имеет тот или иной определенный знак. Тогда, если производная при переходе слева направо меняет знак с положительного на отрицательный, то в точке

будет максимум, если производная меняет знак с отрицательного на положительный, то в точке будет минимум, если знак при переходе не меняется, то экстремума в точке нет.

в) Если дифференцируемая на интервале $(a; b)$ функция $f(x)$ возрастает (убывает), то $f'(x) \geq 0$ ($f'(x) \leq 0$).

г) Если функция $f(x)$ дифференцируема на $(a; b)$ и $f'(x) \geq 0$ ($f'(x) \leq 0$) для всех $x \in (a; b)$, то функция возрастает (убывает) на интервале $(a; b)$.

СЕМЕСТР 2

Типовой тест 3: Интеграл. Ряды

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-1., ИУК-1.1., ИУК-1.2., ИУК-1.3.

Время выполнения заданий: 20 минут

Критерии оценивания: за каждый правильный ответ студент получает 1 балл, максимальная сумма баллов равна 10.

% освоения	Оценка
менее 50%	неудовлетворительно
50% - 69%	удовлетворительно
70% - 89%	хорошо
90% - 100%	отлично

1. Функцию $F(x)$ называют первообразной для функции $f(x)$, если

- а) $F''(x) = f(x)$;
- б) $F(x) = f(x) + C$;
- в) $F'(x) = f(x)$;
- г) $f'(x) = F(x)$.

2. Неопределенным интегралом функции $f(x)$ называют

- а) $F(x)$, которая является первообразной функции $f(x)$;
- б) $f'(x) + C$;
- в) $f'(x)$;
- г) $F(x) + C$, где $F(x)$ - некоторая первообразная функции $f(x)$.

3. Геометрический смысл определенного интеграла:

- а) значение определенного интеграла представляет собой площадь криволинейной трапеции;
- б) значение определенного интеграла представляет собой значение углового коэффициента касательной к функции;
- в) значение определенного интеграла равно мгновенной скорости тела, прошедшего определенный путь за время t .
- г) значение определенного интеграла равно работе, произведенной телом под действием переменной силы F .

4. Среди свойств определенного интеграла выберите теорему о среднем:

- а) $\int_a^b (f(x) + g(x)) dx = \int_a^b f(x) dx + \int_a^b g(x) dx$;
- б) $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$;
- в) $\int_a^b f(x) dx = f(c)(b - a)$;

г) если $f(x) \geq 0$ на отрезке $[a; b]$, то $\int_a^b f(x)dx \geq 0$.

5. Интегрирование по частям производится по формуле

а) $\int_a^b f(x)dx = \int_{\alpha}^{\beta} f(\varphi(t)) \cdot \varphi'(t)dt$;

б) $\int_a^b u dv = uv \Big|_a^b - \int_a^b v du$;

в) $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$;

г) $\int_a^b f(x)dx = f(c)(b-a)$.

6. Числовым рядом называют выражение вида

а) $u_1, u_2, \dots, u_n, \dots$

б) $S_n = u_1 + u_2 + \dots + u_n$

в) $u_1 + u_2 + \dots + u_n + \dots$;

г) $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n$.

7. Ряд называется сходящимся, если

а) существует конечный предел последовательности частичных сумм ряда $S_n = u_1 + u_2 + \dots + u_n$;

б) существует предел $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n$;

в) не существует конечный предел последовательности частичных сумм ряда $S_n = u_1 + u_2 + \dots + u_n$;

г) предел $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = 0$.

8. Среди простейших свойств рядов **не выполняется** следующее

а) если ряд $\sum_{n=1}^{+\infty} u_n$ сходится и его сумма равна S , то ряд $\sum_{n=1}^{+\infty} cu_n$, где c — произвольное число, также сходится и его сумма равна cS .

б) сумма сходящегося и расходящегося ряда есть сходящийся ряд;

в) если к ряду прибавить или отбросить конечное число членов, то оба ряда сходятся или расходятся одновременно;

г) Если ряд сходится, то его остаток $r_n = u_{n+1} + u_{n+2} + \dots$ стремится к нулю при $n \rightarrow +\infty$.

9. Степенным рядом называют ряд вида

а) $\sum_{n=1}^{+\infty} u_n(x)$, где $u_n(x)$ — произвольная функция;

б) $u_1(x), u_2(x), \dots, u_n(x), \dots$;

в) $1, x, x^2, \dots, x^n, \dots$;

г) $\sum_{n=1}^{+\infty} c_n(x-a)^n$.

10. Теорема Абеля:

с) степенной ряд $\sum_{n=1}^{+\infty} a_n x^n$ сходится в точке $x = 0$;

б) если степенной ряд $\sum_{n=1}^{+\infty} a_n x^n$ сходится $x = x_0 \neq 0$, то он абсолютно сходится при всех значениях x , удовлетворяющих неравенству $|x| < |x_0|$;

в) если степенной ряд $\sum_{n=1}^{+\infty} a_n x^n$ сходится в точке $x = x_0 \neq 0$, то он сходится и в точке $-x_0 \neq 0$.

г) если степенной ряд $\sum_{n=1}^{+\infty} a_n x^n$ сходится $x = x_0 \neq 0$, то он абсолютно сходится при всех значениях x , удовлетворяющих неравенству $|x| > |x_0|$.

СЕМЕСТР 3

Типовой тест 4: Дифференцирование функций нескольких переменных. Кратные интегралы

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-1., ИУК-1.1., ИУК-1.2., ИУК-1.3.

Время выполнения заданий: 20 минут

Критерии оценивания: за каждый правильный ответ студент получает 1 балл, максимальная сумма баллов равна 10.

% освоения	Оценка
менее 50%	неудовлетворительно
50% - 69%	удовлетворительно
70% - 89%	хорошо
90% - 100%	отлично

1. Частной производной функции двух переменных называют

а) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} (f(x + \Delta x; y) - f(x; y))$;

б) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x; y)}{\Delta x}$;

в) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x; y) - f(x; y)}{\Delta x}$;

г) $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{f(x_n)}{x_n}$.

2. Полный дифференциал функции выражается формулой

а) $df = \frac{\partial f}{\partial x} dx$;

б) $df = \frac{\partial f}{\partial x} \cdot \frac{\partial f}{\partial y} dx dy$;

в) $df = \frac{\partial f}{\partial y} dy$;

г) $df = \frac{\partial f}{\partial x} dx + \frac{\partial f}{\partial y} dy$.

3. Формула для дифференцирования неявной функции имеет вид

а) $y'_x = \frac{\partial F}{\partial x} + \frac{\partial F}{\partial y}$;

б) $y'_x = F'_x \cdot F'_y$;

$$\text{в)} \quad y'_x = -\frac{F'_x}{F'_y};$$

$$\text{г)} \quad y'_x = \frac{\partial F}{\partial x} \cdot \frac{\partial F}{\partial y}.$$

4. Уравнение касательной плоскости имеет вид

$$\text{а)} \quad z = z_0 + f'_y(x_0; y_0)(y - y_0);$$

$$\text{б)} \quad \frac{x - x_0}{f'_x(x_0; y_0)} = \frac{y - y_0}{f'_y(x_0; y_0)} = \frac{z - z_0}{-1};$$

$$\text{в)} \quad z = z_0 + f'_x(x_0; y_0)(x - x_0);$$

$$\text{г)} \quad z - z_0 = f'_x(x_0; y_0)(x - x_0) + f'_y(x_0; y_0)(y - y_0).$$

5. Необходимые условия существования экстремума

а) если в некоторой точке $(x_0; y_0)$ частные производные равны нулю, то в этой точке будет экстремум;

б) если в некоторой точке $(x_0; y_0)$ частные производные неотрицательные, то функция в точке имеет экстремум;

в) если в некоторой точке $(x_0; y_0)$ функция $z = f(x; y)$ имеет экстремум, то в этой точке ее частные производные равны нулю;

г) если в некоторой точке $(x_0; y_0)$ функция $z = f(x; y)$ имеет экстремум, то в этой точке ее частные производные должны быть неотрицательными.

6. Двойной интеграл по области D - это

а) предел интегральной суммы $\sum_{i=1}^n f(x_i; y_i) \Delta S_i$ при $n \rightarrow +\infty$, причем $d_i \rightarrow 0$, где d_i - наибольший диаметр области ΔS_i , при условии, что этот предел зависит от способа разбиения области D на части и выбора точек в каждой из частичных областей;

б) предел интегральной суммы $\sum_{i=1}^n f(x_i; y_i)$ при $n \rightarrow +\infty$, причем $d_i \rightarrow 0$, где d_i - наибольший диаметр области ΔS_i , при условии, что этот предел зависит от способа разбиения области D на части и выбора точек в каждой из частичных областей;

в) предел интегральной суммы $\sum_{i=1}^n f(x_i; y_i) \Delta S_i$ при $n \rightarrow +\infty$, причем $d_i \rightarrow 0$, где d_i - наибольший диаметр области ΔS_i , при условии, что этот предел не зависит от способа разбиения области D на части и выбора точек в каждой из частичных областей;

г) предел интегральной суммы $\sum_{i=1}^n f(x_i; y_i)$ при $n \rightarrow +\infty$, причем $d_i \rightarrow 0$, где d_i - наибольший диаметр области ΔS_i , при условии, что этот предел не зависит от способа разбиения области D на части и выбора точек в каждой из частичных областей;

7. Выберите **ошибочное** свойство двойного интеграла

$$\text{а)} \quad \iint_D (f(x; y) \cdot g(x; y)) dx dy = \iint_D f(x; y) dx dy \cdot \iint_D g(x; y) dx dy;$$

$$\text{б)} \quad \iint_D c f(x; y) dx dy = c \iint_D f(x; y) dx dy;$$

$$\text{в)} \quad \iint_D (f(x; y) + g(x; y)) dx dy = \iint_D f(x; y) dx dy + \iint_D g(x; y) dx dy$$

г) Если функция непрерывна в замкнутой области D площадью S , то существует такая точка $(x_0; y_0)$, что $\iint_D f(x; y) dx dy = f(x_0; y_0)S$.

8. Область называется правильной в направлении оси ОУ, если она ограничена линиями

а) $x = a, x = b, y = \varphi(x), y = \psi(x)$, причем $a < b$, функции пересекаются как минимум несколько раз;

б) $x = a, x = b, y = \varphi(x), y = \psi(x)$, причем $a < b, \varphi(x) \leq \psi(x)$;

в) $y = a, y = b, x = \varphi(y), x = \psi(y)$, причем $a < b, \varphi(y) \leq \psi(y)$;

г) $y = a, y = b, x = \varphi(y), x = \psi(y)$, причем $a < b$, функции пересекаются как минимум несколько раз.

9. Формула вычисления двойного интеграла с помощью полярных координат

а) $\iint_D f(x; y) dx dy = \iint_{D^*} f(r \cos \varphi; r \sin \varphi) r dr d\varphi$;

б) $\iint_D f(x; y) dx dy = \int_a^b dx \int_c^d f(\varphi(x); \psi(y)) dy$;

в) $\iint_D f(x; y) dx dy = \int_\alpha^\beta dx \int_x^y f(x; y) dy$;

г) $\iint_D f(x; y) dx dy = \int_a^b dx \int_{\varphi(x)}^{\psi(x)} f(x; y) dy$.

10. Площадь плоской фигуры, ограниченной областью D:

а) $\iint_D f(x; y) dx dy$

б) $\iint_D dx dy$;

в) $\iint_D (f(x) - g(y)) dx dy$;

г) $\iint_D (f(x) + g(y)) dx dy$.

Форма контроля 2 – Типовая контрольная работа СЕМЕСТР 1

Типовая контрольная работа 1: Теория пределов

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ОПК-1., ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3.

Время выполнения заданий: 20 минут

Критерии оценивания: за каждое правильно выполненное задание студент получает 2 балла, максимальная сумма баллов равна 10.

% освоения	Оценка
менее 50%	неудовлетворительно
50% - 74%	удовлетворительно
75% - 89%	хорошо
90% - 100%	отлично

1 задание. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -1} (4x + 3)$.

2 задание. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} (x^2 - 4x + 8)$.

3 задание. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 - 1}{4x^2 + 5x + 2}$.

4 задание. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 6x + 5}{x^2 - 25}$.

5 задание. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 5x + 6}{4x^3 - 3x^2 + 2x}$.

Типовая контрольная работа 2: Производная и дифференциал. Применение производной к решению задач

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ОПК-1., ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3.

Время выполнения заданий: 20 минут

Критерии оценивания: за каждое правильно выполненное задание студент получает 2 балла, максимальная сумма баллов равна 10.

% освоения	Оценка
менее 50%	неудовлетворительно
50% - 74%	удовлетворительно
75% - 89%	хорошо
90% - 100%	отлично

1 задание. Вычислить производную $y = x^3 - \frac{1}{5}x^2 + 2x - 4$.

2 задание. Вычислить производную $y = x^3 \ln x$.

3 задание. Вычислить производную $y = \frac{1 + e^x}{\sin x}$.

4 задание. Найти уравнение касательной к функции $y = x^3$ в точке $x_0 = -2$.

5 задание. Исследовать функцию $y = x^3 - 9x^2 + 15x$ на экстремум.

СЕМЕСТР 2

Типовая контрольная работа 3: Определенный интеграл. Числовые ряды

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ОПК-1., ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3.

Время выполнения заданий: 20 минут

Критерии оценивания: за каждое правильно выполненное задание студент получает 2 балла, максимальная сумма баллов равна 10.

% освоения	Оценка
менее 50%	неудовлетворительно
50% - 74%	удовлетворительно
75% - 89%	хорошо
90% - 100%	отлично

1 задание. Вычислить интеграл $\int_0^{\pi} (2x + \sin 2x) dx$.

2 задание. Вычислить интеграл $\int_1^2 \frac{x+2}{3-x} dx$.

3 задание. Вычислить интеграл $\int_1^5 \frac{x}{1+x^2} dx$

4 задание. Доказать, что ряд расходится $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n+2}{2n-3}$;

5 задание. Исследовать ряд $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n+1}{n^2+1}$ на сходимость с помощью признака сравнения.

СЕМЕСТР 3

Типовая контрольная работа 4: Дифференцирование функций нескольких переменных. Двойные интегралы

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ОПК-1., ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3.

Время выполнения заданий: 20 минут

Критерии оценивания: за каждое правильно выполненное задание студент получает 2 балла, максимальная сумма баллов равна 10.

% освоения	Оценка
менее 50%	неудовлетворительно
50% - 74%	удовлетворительно
75% - 89%	хорошо
90% - 100%	отлично

1 задание. Вычислить частные производные $z = x^2 + xy + 5x - 3y$.

2 задание. Определить для функции $f(x; y) = x^3 - 6x^2 + y^2 - 8y + 10$ точки, подозрительные на экстремум.

3 задание. Вычислить повторный интеграл $\int_0^5 dx \int_0^{\sqrt{x}} dy$.

4 задание. Вычислить двойной интеграл $\iint_D xy dx dy$, где D —область, ограниченная $0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 2$.

5 задание. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями $z=0, x=0, y=0, x+y+z=2$.

3.3 Методические указания по проведению процедуры текущего контроля

1. Текущий контроль проводится на протяжении всего семестра.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов текущего контроля проводятся преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия.
4. Результаты текущего контроля учитываются в рейтинге по дисциплине.
5. Все материалы, полученные от обучающихся в ходе текущего контроля (контрольная работа, диктант, тест, организация дискуссии, круглого стола, доклад, реферат, отчет по лабораторной работе, отчет по педагогической практике и т.п.), должны храниться в течение текущего семестра на кафедрах.
6. Считать, что положительные результаты текущего контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации и критерии их оценивания

- 4.1. Промежуточная аттестация проводится в виде: зачета (2, 3 сем.) и экзамена (1 сем.).
- 4.2. Содержание оценочного средства. Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-1, ИУК 1.1, ИУК 1.2, ИУК 1.3, ОПК-1, ИОПК 1.1, ИОПК 1.2, ИОПК 1.3

СЕМЕСТР 1.

Примерные вопросы к экзамену

1. Модуль действительного числа и его свойства.
2. Определение числового множества. Грани множества.
3. Функции. Способы задания функции. Ограниченные и монотонные функции. Четные, нечетные, периодические функции.
4. Предел функции в точке. Единственность предела. Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности.
5. Теоремы о неравенствах.
8. Первый замечательный предел. Число e . Второй замечательный предел.
9. Бесконечно малые функции. Свойства бесконечно малых. Сравнение бесконечно малых. Таблица эквивалентных бесконечно малых.
10. Арифметические свойства пределов.
11. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми
12. Определения непрерывности функции в точке. Примеры. Точки разрыва функции и их классификация. Примеры.
13. Производная функции. Геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной и нормали к плоской кривой.
14. Производная суммы, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Производная обратной функции. Производная сложной функции.
15. Понятие дифференциала функции. Дифференциал сложной функции. Инвариантная форма дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков.
16. Теорема Ферма и ее применение к отысканию наибольшего и наименьшего значений функции. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа.
17. Максимумы и минимумы функций одной переменной. Необходимое и достаточное условие существования экстремума. Исследование функции на монотонность.
18. Выпуклость, вогнутость кривой. Достаточное условие выпуклости, вогнутости кривой. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условие существования точки перегиба.

19. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределённости. Асимптоты. Полное исследование функций с построением графика.

Примерные задания к экзамену

1 задание. Проверить, является ли функция $y = \frac{x^2 + 1}{x^4 - x^2}$ четной или нечетной.

2 задание. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 2x}{3x^2 + 5x}$.

3 задание. Вычислить производную $y = \frac{x^3 + 2x}{\sin x}$.

4 задание. Вычислить производную $y = x \cos x$.

5 задание. Исследовать функцию $y = x^3 - 3x + 1$ на экстремум.

СЕМЕСТР 2.

Примерные вопросы к зачету с оценкой

1. Понятие первообразной, неопределенного интеграла, таблица интегралов.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Основные приемы интегрирования. Замена переменной, интегрирование по частям.
4. Интегрирование рациональных дробей.
5. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла.
6. Понятие определенного интеграла, основные свойства.
7. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
8. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
9. Приложения определенного интеграла.
10. Понятие числового ряда. Сходящиеся и расходящиеся числовые ряды. Примеры.
11. Необходимый признак сходимости ряда. Сложение рядов и умножение ряда на число. Остаток ряда.
12. Критерий Коши для рядов. Необходимое и достаточное условия сходимости рядов с положительными членами.
13. Признаки сравнения рядов, Даламбера и Коши. Интегральный признак сходимости.
14. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Свойства абсолютно сходящихся рядов.
15. Степенные ряды, сходимость степенных рядов, свойства степенных рядов.
16. Разложение функций в степенные ряды, ряд Тейлора.

Примерные задания к зачету с оценкой

1 задание. Найдите первообразную функции $y = \sin 2x + \cos 3x - x^2$.

2 задание. Вычислить определенный интеграл $\int_1^3 (x^3 - 2x^2 + 3x) dx$

3 задание. Вычислить площадь фигуры $y = x^2 - x - 6$ и $y = 2x - 4$.

4 задание. Исследовать ряд на сходимость $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n^2 + 5n}$.

5 задание. Исследовать ряд на сходимость $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{3^n}{n^2 - n}$.

СЕМЕСТР 3.

Примерные вопросы к зачету

1. Понятие функции нескольких переменных.
2. Частные производные функции нескольких переменных.
3. Уравнение касательной и нормали к функции двух переменных.
4. Экстремумы функции нескольких переменных.
5. Понятие кратного интеграла.
6. Двойные интегралы и их свойства.
7. Замена переменных в двойном интеграле.
8. Тройной интеграл.
9. Замена переменных в тройном интеграле.
10. Понятие функции комплексного переменного.
11. Дифференцирование функций комплексного переменного.
12. Понятие аналитической функции.
13. Интегрирование функции комплексного переменного.
14. Интегральная формула Коши.

Примерные задания к зачету

- 1 задание. Вычислить частные производные $z = x^3 + 5x - xy + y^2$ в точке $M(-1; 3)$.
- 2 задание. Вычислить частные производные $z = \sin(3x + 5y)$.
- 3 задание. Дана функция $y = x^2 + 5x + 3 - y^2 - 4y$. Определить точки, подозрительные на экстремум.
- 4 задание. Вычислить повторный интеграл $\int_1^2 dx \int_1^{x+3} (xy + x) dy$.
- 5 задание. Вычислить двойной интеграл $\iint_D xy dx dy$, где D – область, ограниченная линиями $y = 0, x = 0, x + y = 5$.

4.3. Критерии оценивания

Зачет выставляется по результатам рейтинга. Если обучающийся набрал недостаточное количество баллов, то он сдает зачет.

Шкала оценивания для зачета:

Уровни освоения индикаторов достижения компетенций	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% освоения (рейтинговая оценка)
Сформирован	Студент показал достаточно прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.	Зачтено	50-100
Не сформирован	При ответе выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной	Не зачтено	менее 50

	дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.		
--	---	--	--

Оценка за экзамен выставляется с учетом рейтинга. Если обучающийся набрал недостаточное количество баллов или хочет повысить оценку, то обучающийся сдает экзамен.

Шкала оценивания для экзамена или зачета с оценкой:

Уровни освоения индикаторов в достижения компетенций	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный (высокий)	Творческая деятельность	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.	Отлично	90-100
Базовый	Продуктивная деятельность	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	Хорошо	70-89
Удовлетворительный	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического материала	Удовлетворительно	50-69
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		Неудовлетворительно	менее 50

4.4. Методические указания по проведению процедуры промежуточной аттестации

1. Сроки проведения процедуры оценивания: по расписанию экзаменов, зачета - на последнем занятии по предмету. Если обучающийся по результатам рейтинговой системы не набирает нужное количество баллов или желает повысить оценку, то сдает экзамен/зачет согласно требованиям.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов промежуточной аттестации проводится преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется: по окончании ответа студента и фиксируется в зачетной книжке и экзаменационной ведомости.

4. При наличии письменных ответов обучающихся, полученных в ходе экзаменационной сессии, материалы хранятся в течение месяца после завершения сессии на кафедрах.
5. Порядок выполнения и защиты курсовой работы регламентирован «Положением о курсовой работе ФГБОУ ВО «Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В.Г. Короленко».
6. Считать, что положительные результаты промежуточного контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

5. Содержание оценочных средств для проверки сформированности компетенций и индикаторов достижения компетенций (поститоговый контроль) и критерии их оценивания

Задания для проверки компетенции и индикатора достижения компетенции: УК-1, ИУК-1.1.

Код компетенции	УК-1
Формулировка компетенции	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Индикатор достижения компетенции	ИУК-1.1. Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.

Время выполнения заданий: 15 минут

1. Функция называется бесконечно малой, если:

- а) $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = a$, где $a \neq 0$, то в некоторой δ – окрестности все значения $f(x)$ будут иметь тот же знак, что и число a ;
- б) предел в точке будет единственным;
- в) для любой последовательности значений аргумента $\{x_n\}$, сходящихся к x_0 и отличных от него, соответствующая последовательность значений функции $\{f(x_n)\}$ сходится к a ;
- г) $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = 0$.

2. Выберите **неверное** утверждение:

- а) $\lim_{x \rightarrow x_0} (f(x) + g(x)) = \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) + \lim_{x \rightarrow x_0} g(x)$;
- б) $\lim_{x \rightarrow x_0} (f(x) \cdot g(x)) = \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow x_0} g(x)$;
- в) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)}{\lim_{x \rightarrow x_0} g(x)}$;
- г) $\lim_{x \rightarrow x_0} c = 0$.

3. Необходимое условие интегрируемости:

- а) ограниченность;
- б) дифференцируемость;

- в) монотонность;
г) непрерывность.

4. Частичной суммой ряда называется величина:

- а) $S_n = a_1 + a_2 + \dots + a_n$;
б) $S_n = a_1 + a_n$;
в) $S_n = a_1 + a_3 + \dots + a_{2n-1}$;
г) $S_n = a_n$.

5. Функция называется аналитической в области, если:

- а) она разрывна в каждой точке области;
б) она аналитична в каждой точке области;
в) она непрерывна в каждой точке области;
г) она ограничена в каждой точке области.

Задания для проверки компетенции и индикатора достижения компетенции: УК-1, ИУК-1.2.

Код компетенции	УК-1
Формулировка компетенции	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Индикатор достижения компетенции	ИУК-1.2. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников.

6. Установить соответствие между признаками сходимости и основными формулами:

- | | | | |
|---|--------------------------------|----|---|
| 1 | Необходимый признак сходимости | а) | $\lim_{n \rightarrow +\infty} \sqrt[n]{a_n}$ |
| 2 | Признак сходимости Коши | б) | $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n}$ |
| 3 | Признак сходимости Даламбера | в) | $\lim_{n \rightarrow +\infty} a_n = 0$ |
| 4 | Признак сравнения | г) | $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{a_n}{b_n} = c \neq 0$ |

7. Установить соответствие между формулами функций и их видами:

- | | | | |
|---|----------------------------|----|----------------|
| 1 | Тригонометрическая функция | а) | $y = a^x$ |
| 2 | Показательная функция | б) | $y = \sin x$ |
| 3 | Логарифмическая функция | в) | $y = x^n$ |
| 4 | Степенная функция | г) | $y = \log_a x$ |

Задания для проверки компетенции и индикатора достижения компетенции: УК-1, ИУК-1.3.

Код компетенции	УК-1
Формулировка	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез

компетенции	информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Индикатор достижения компетенции	ИУК-1.3. Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.

8. Практическое задание. Вычислить производную $y = \frac{\sin x}{x^2 + 5x}$.

Ключ к тесту:

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7
Номер правильного ответа	г	г	а	а	б	1-в 2-а 3-б 4-г	1-б 2-а 3-г 4-в

Ключ к практическому заданию: $y' = \frac{(x^2 + 5x) \cos x - (2x + 5) \sin x}{(x^2 + 5x)^2}$.

Задания для проверки компетенции и индикатора достижения компетенции: ОПК-1, ИОПК-1.1.

Код компетенции	ОПК-1
Формулировка компетенции	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
Индикатор достижения компетенции	ИОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.

Время выполнения заданий: 15 минут

1. Функция имеет разрыв первого рода в точке x_0 , если:

- а) $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$;
- б) хотя бы один из односторонних пределов в точке x_0 не существует или равен бесконечности;
- в) односторонние пределы в точке x_0 конечные и различные;
- г) $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = 0$.

2. Выберите **неверное** утверждение:

- а) $\int cf(x)dx = c \int f(x)dx$;
- б) $\int f(x)g(x)dx = \int f(x)dx \int g(x)dx$;
- в) $\int dU(x) = U(x) + C$;

г) $\int (f(x) + g(x))dx = \int f(x)dx + \int g(x)dx$.

3. Выберите верное утверждение:

- а) Если функция ограничена на отрезке, то она непрерывна на этом отрезке;
- б) Если функция достигает на отрезке своего наибольшего и наименьшего значений, то функция на этом отрезке непрерывна;
- в) Если функции непрерывны на промежутке, то их сумма на этом промежутке терпит разрыв;
- г) Если функция $y = f(x)$ непрерывна на отрезке $[a; b]$ и принимает на его концах неравные значения $f(a) = A, f(b) = B$, то на этом отрезке она принимает и все промежуточные значения между A и B .

4. Выберите неверное свойство криволинейного интеграла первого рода:

- а) $\int_L cf(x, y)dl = c \int_L f(x, y)dl$;
- б) $\int_L (f(x, y) + g(x, y))dl = \int_L f(x, y)dl + \int_L g(x, y)dl$;
- в) Если функция $f(x, y)$ непрерывна на кривой L , то на этой кривой существует такая точка (x_0, y_0) , что $\int_L f(x, y)dl = f(x_0, y_0)L$;
- г) Криволинейный интеграл первого рода зависит от направления пути интегрирования.

5. Геометрический смысл производной:

- а) производная функции в точке равна угловому коэффициенту касательной к графику функции в этой точке;
- б) производная пути по времени есть скорость тела;
- в) производная представляет собой отношение приращения функции к приращению аргумента;
- г) производная ограничена в каждой точке промежутка.

Задания для проверки компетенции и индикатора достижения компетенции: ОПК-1, ИОПК-1.2.

Код компетенции	ОПК-1
Формулировка компетенции	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
Индикатор достижения компетенции	ИОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.

6. Установить соответствие между названиями теорем и их формулировками:

- | | |
|-----------------|---|
| 1 Теорема Ролля | а) Пусть функция $y = f(x)$ определена на некотором промежутке X и во внутренней точке x_0 этого промежутка имеет наибольшее или наименьшее значение. Если при указанных условиях в точке x_0 существует конечная производная, то она равна |
|-----------------|---|

- нулю.
- 2 Теорема Лагранжа
- б) Пусть на $[a, b]$ заданы функции $f(x), g(x)$, причем
1. они непрерывны на $[a, b]$;
 2. дифференцируемы на (a, b) , $g'(x) \neq 0$.
- Тогда внутри отрезка $[a, b]$ найдется такая точка c , что $\frac{f(b) - f(a)}{g(b) - g(a)} = \frac{f'(c)}{g'(c)}$.
- 3 Теорема Ферма
- в) Пусть на отрезке $[a, b]$ функция $y = f(x)$ обладает свойствами:
1. $y = f(x)$ непрерывна на $[a, b]$;
 2. существует конечная производная на (a, b) .
- Тогда внутри $[a, b]$ найдется такая точка c , что $\frac{f(b) - f(a)}{b - a} = f'(c)$.
- 4 Теорема Коши
- г) Пусть на отрезке $[a, b]$ функция $y = f(x)$ обладает свойствами:
3. $y = f(x)$ непрерывна на $[a, b]$;
 4. существует конечная производная на (a, b) ;
 5. $f(a) = f(b)$.
- Тогда внутри отрезка $[a, b]$ найдется такая точка c , что $f'(c) = 0$.

7. Установить соответствие между приложениями определенного интеграла и формулами для вычисления:

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1 Площадь криволинейной трапеции | а) $\pi \int_a^b f^2(x) dx$ |
| 2 Объем тела вращения | б) $\int_a^b \sqrt{1 + (f'(x))^2} dx$ |
| 3 Длина дуги кривой | в) $2\pi \int_a^b f(x) \sqrt{1 + (f'(x))^2} dx$ |
| 4 Площадь поверхности вращения | г) $\int_a^b f(x) dx$ |

Задания для проверки компетенции и индикатора достижения компетенции: ОПК-1, ИОПК-1.3.

Код компетенции	ОПК-1
Формулировка компетенции	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
Индикатор	ИОПК-1.3. Владеть: навыками теоретического и

достижения компетенции	экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
------------------------	---

8. Практическое задание. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линией $y = x^2 - 2x$, осью Ox и прямыми $x = 0$, $x = 3$.

Ключ к тесту:

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7
Номер правильного ответа	в	б	г	г	а	1-г 2-в 3-а 4-б	1-г 2-а 3-б 4-в

Ключ к практическому заданию: $2\frac{2}{3}$.

Критерии оценивания:

Каждый индикатор достижения компетенции оценивается в 10 баллов:

- Тестовое задание оценивается в 10 баллов (ответ на вопрос теста стоит 0 или 2 балла);
- Задания на соответствие оцениваются в 10 баллов (каждое оценивается 0-5 баллов)
 - 5 баллов – полностью правильно найденные соответствия;
 - 4 балла – три правильных соответствия;
 - 3 балла – два правильных соответствия;
 - 2 балла – одно правильно соответствие;
 - 1 балл – отсутствие правильных соответствий;
 - 0 баллов – не приступал к выполнению задания;
- Каждое практическое задание оценивается в 10 баллов:
 - 10 баллов - студент правильно выполнил предложенные задания на основе изученной теории, методов, приемов, технологий;
 - 8 баллов - студент способен применять полученные теоретические знания в практической деятельности, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов, при выполнении заданий допускает незначительные ошибки;
 - 6 баллов - при выполнении задания допущены грубые ошибки;
 - 0 баллов - студент не выполнил задание.

Оценка зависит от процента выполнения всех заданий.

Шкала оценивания сформированности компетенции (ий) и индикатора (ов) достижения компетенции (ий)

Уровни освоения индикатора (ов) достижений компетенций	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% выполнения всех заданий
Повышенный (высокий)	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или	Отлично	90-100

	прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.		
Базовый	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	Хорошо	70-89
Удовлетворительный	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического контролируемого материала	Удовлетворительно	50-69
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня	Неудовлетворительно	менее 50

Считать, что положительные результаты поститогового контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапа формирования компетенции). Если обучающийся получил оценку «неудовлетворительно», то считать компетенцию не сформированной на данном этапе. При получении оценок «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» считать, что проверяемая компетенция сформирована на достаточном уровне.

Методические указания для проверки остаточных знаний

1. Сроки проведения процедуры оценивания: по графику деканата.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов поститогового контроля проводится преподавателем по распоряжению деканата.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия, оформляется в виде отчета и хранится в деканате в течение всего срока обучения обучающегося.