

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кандрашина Елена Александровна

Должность: И.о. ректора ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»

Дата подписания: 16.12.2021 14:33:50

Уникальный программный идентификатор:

2db64eb9605ce27edd3b8e8fdd32c70e0674ddd2

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный экономический университет»**

**Институт** Экономика предприятий  
**Кафедра** Высшей математики и ЭММ

**УТВЕРЖДЕНО**

Ученым советом Университета  
(протокол № 14 от 31 марта 2021 г.)

С ИЗМЕНЕНИЯМИ И ДОПОЛНЕНИЯМИ  
(ПРОТОКОЛ №16 от 20 мая 2021 г.)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

<b>Наименование дисциплины</b>	Б1.Б.11 Математический анализ
<b>Основная профессиональная образовательная программа</b>	38.03.10 ЖИЛИЩНОЕ ХОЗЯЙСТВО И КОММУНАЛЬНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА программа Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

## Содержание (рабочая программа)

Стр.

- 1 Место дисциплины в структуре ОП
- 2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе
- 3 Объем и виды учебной работы
- 4 Содержание дисциплины
- 5 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
- 6 Фонд оценочных средств по дисциплине

Целью изучения дисциплины является формирование результатов обучения, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

## 1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Математический анализ входит в базовую часть блока Б1.Дисциплины (модули)

Предшествующие дисциплины по связям компетенций: Линейная алгебра, Микроэкономика, Экономика природопользования, Технологические основы производства, Экология

Последующие дисциплины по связям компетенций: Теория вероятностей и математическая статистика, Макроэкономическое планирование и прогнозирование, Эконометрика, Экономический анализ, Методы оптимальных решений, Методы моделирования и прогнозирования в экономике

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе

Изучение дисциплины Математический анализ в образовательной программе направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

### Общекультурные компетенции (ОК):

ОК-8 - способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знать	Уметь	Владеть (иметь навыки)
ОК-8	ОК8з1: математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач	ОК8у1: применять знания математики, для анализа и обработки результатов при решении профессиональных задач	ОК8в1: навыками практических расчетов и определения основных параметров и количественных характеристик процессов в профессиональной деятельности
	ОК8з2: базовые положения и методы естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач	ОК8у2: использовать знания естественных, гуманитарных, и экономических наук в познавательной и профессиональной деятельности	ОК8в2: навыками применения базовых положений естественных, гуманитарных и экономических наук; методами определения социально-экономических показателей при решении социальных и профессиональных задач

## 3. Объем и виды учебной работы

Учебным планом предусматриваются следующие виды учебной работы по дисциплине:

### Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего час/ з.е.
	Сем 2
Контактная работа, в том числе:	74.4/2.07
Занятия лекционного типа	36/1

Занятия семинарского типа	36/1
Индивидуальная контактная работа (ИКР)	0.4/0.01
Групповая контактная работа (ГКР)	2/0.06
Самостоятельная работа:	51.6/1.43
Промежуточная аттестация	18/0.5
Вид промежуточной аттестации: Экзамен	Экз
Общая трудоемкость (объем части образовательной программы): Часы	144
Зачетные единицы	4

#### Заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего час/ з.е.
	Сем 2
Контактная работа, в том числе:	14.4/0.4
Занятия лекционного типа	4/0.11
Занятия семинарского типа	8/0.22
Индивидуальная контактная работа (ИКР)	0.4/0.01
Групповая контактная работа (ГКР)	2/0.06
Самостоятельная работа:	122.6/3.41
Промежуточная аттестация	7/0.19
Вид промежуточной аттестации: Экзамен	Экз
Общая трудоемкость (объем части образовательной программы): Часы	144
Зачетные единицы	4

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий:

Тематический план дисциплины Математический анализ представлен в таблице.

#### Разделы, темы дисциплины и виды занятий

##### Очная форма

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Контактная работа				Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения в соотношении с результатами обучения по образовательной программе
		Лекции	Занятия семинарского типа		ИКР		
			ГКР	Практ. занятия			
1.	Введение в математический анализ. Теория пределов	8	8			12	ОК8з1, ОК8з2, ОК8у1, ОК8у2, ОК8в1, ОК8в2
2.	Дифференциальное исчисление	8	8			12	ОК8з1, ОК8з2, ОК8у1, ОК8у2, ОК8в1, ОК8в2

3.	Интегральное исчисление	12	12			15.6	OK8з1, OK8з2, OK8у1, OK8у2, OK8в1, OK8в2	
4.	Функции многих переменных	8	8			12	OK8з1, OK8з2, OK8у1, OK8у2, OK8в1, OK8в2	
	Контроль	18						
	<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>0.4</b>	<b>2</b>	<b>51.6</b>		

#### Заочная форма

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Контактная работа				Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения в соотношении с результатами обучения по образовательной программе	
		Лекции	Занятия семинарского типа		ИКР			ГКР
			Практич. занятия					
1.	Введение в математический анализ. Теория пределов	1	2			30	OK8з1, OK8з2, OK8у1, OK8у2, OK8в1, OK8в2	
2.	Дифференциальное исчисление	1	2			30	OK8з1, OK8з2, OK8у1, OK8у2, OK8в1, OK8в2	
3.	Интегральное исчисление	1	2			32,6	OK8з1, OK8з2, OK8у1, OK8у2, OK8в1, OK8в2	
4.	Функции многих переменных	1	2			30	OK8з1, OK8з2, OK8у1, OK8у2, OK8в1, OK8в2	
	Контроль	7						
	<b>Итого</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>0.4</b>	<b>2</b>	<b>122.6</b>		

#### 4.2 Содержание разделов и тем

##### 4.2.1 Контактная работа

###### Тематика занятий лекционного типа

№п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Вид занятия лекционного типа*	Тематика занятия лекционного типа
1.	Введение в математический анализ. Теория пределов	лекция	Понятие множества. Операции над множествами. Стандартные числовые множества. Выпуклые множества. Понятие окрестности точки. Функциональная зависимость. Свойства функций. Графики основных элементарных функций. Функции спроса и предложения.
		лекция	Последовательность. Предел последовательности и его свойства. Предел функции. Бесконечные и односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Свойства пределов.

		лекция	Признаки существования предела. Первый и второй замечательные пределы. Вычисление пределов функций, способы раскрытия неопределенностей.
		лекция	Непрерывность функции в точке и на отрезке. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва, их классификация.
2.	Дифференциальное исчисление	лекция	Производная функции, ее геометрический смысл. Правила вычисления производных. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа.
		лекция	Исследование функции средствами дифференциального исчисления. Условия монотонности функции. Экстремум функции. Необходимый и достаточные признаки существования экстремума. Выпуклость функции. Точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции.
		лекция	Производные высших порядков. Правило Лопиталю. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Свойства дифференциала.
		лекция	Экономический смысл производной: предельные издержки производства, эластичность функции спроса и предложения.
3.	Интегральное исчисление	лекция	Первообразная, ее свойства. Неопределенный интеграл и его свойства и геометрический смысл.
		лекция	Основные методы интегрирования (непосредственное интегрирование, интегрирование по частям, интегрирование подстановкой).
		лекция	Определенный интеграл, его геометрический смысл. Определенный интеграл как функция верхнего предела. Теорема Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла.
		лекция	Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы первого и второго рода.
4.	Функции многих переменных	лекция	Понятие функции многих переменных. График функции многих переменных. Предел и непрерывность функции многих переменных.
		лекция	Частные производные и полный дифференциал функции многих переменных. Производная по направлению.

		лекция	Градиент функции многих переменных. Экстремум функции многих переменных. Достаточное условие экстремума функции двух переменных.
--	--	--------	--

\*лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся

#### Тематика занятий семинарского типа

№п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Вид занятия семинарского типа**	Тематика занятия семинарского типа
1.	Введение в математический анализ. Теория пределов	практическое занятие	Понятие множества. Операции над множествами. Стандартные числовые множества. Выпуклые множества. Понятие окрестности точки. Функциональная зависимость. Свойства функций. Графики основных элементарных функций. Функции спроса и предложения.
		практическое занятие	Последовательность. Предел последовательности и его свойства. Предел функции. Бесконечные и односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Свойства пределов.
		практическое занятие	Признаки существования предела. Первый и второй замечательные пределы. Вычисление пределов функций, способы раскрытия неопределенностей.
		практическое занятие	Непрерывность функции в точке и на отрезке. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва, их классификация.
2.	Дифференциальное исчисление	практическое занятие	Производная функции, ее геометрический смысл. Правила вычисления производных. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа.
		практическое занятие	Исследование функции средствами дифференциального исчисления. Условия монотонности функции. Экстремум функции. Необходимый и достаточные признаки существования экстремума. Выпуклость функции. Точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции.
		практическое занятие	Производные высших порядков. Правило Лопиталю. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Свойства дифференциала.

		практическое занятие	Экономический смысл производной: предельные издержки производства, эластичность функции спроса и предложения.
3.	Интегральное исчисление	практическое занятие	Первообразная, ее свойства. Неопределенный интеграл и его свойства и геометрический смысл.
		практическое занятие	Основные методы интегрирования (непосредственное интегрирование, интегрирование по частям, интегрирование подстановкой).
		практическое занятие	Определенный интеграл, его геометрический смысл. Определенный интеграл как функция верхнего предела. Теорема Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла.
		практическое занятие	Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы первого и второго рода.
4.	Функции многих переменных	практическое занятие	Понятие функции многих переменных. График функции многих переменных. Предел и непрерывность функции многих переменных.
		практическое занятие	Частные производные и полный дифференциал функции многих переменных. Производная по направлению.
		практическое занятие	Градиент функции многих переменных. Экстремум функции многих переменных. Достаточное условие экстремума функции двух переменных.

\*\* семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия

#### Иная контактная работа

При проведении учебных занятий СГЭУ обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Формы и методы проведения иной контактной работы приведены в Методических указаниях по основной профессиональной образовательной программе.

#### 4.2.2 Самостоятельная работа

№п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы ***
1.	Введение в математический анализ. Теория пределов	- выполнение домашних заданий - тестирование
2.	Дифференциальное исчисление	- выполнение домашних заданий - тестирование
3.	Интегральное исчисление	- выполнение домашних заданий - тестирование



4.	Функции многих переменных	- выполнение домашних заданий - тестирование
----	---------------------------	---

\*\*\* самостоятельная работа в семестре, написание курсовых работ, докладов, выполнение контрольных работ

## 5. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Литература:

#### Основная литература

Макаров, С.И. Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра : учебное пособие / Макаров С.И. — Москва : КноРус, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-406-07864-8. — URL: <https://book.ru/book/938335>

Кремер, Н. Ш. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; ответственный редактор Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 244 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02017-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451894>

Кремер, Н. Ш. Математический анализ в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; ответственный редактор Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 389 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02019-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451895>

#### Дополнительная литература

Макаров, С.И. Математика для экономистов (математический анализ и линейная алгебра). Задачник : учебное пособие / Макаров С.И., Мищенко М.В. — Москва : КноРус, 2018. — 358 с. — (для бакалавров). — ISBN 978-5-406-06423-8. — URL: <https://book.ru/book/930056>

### 5.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft Windows 10 Education / Microsoft Windows 7 / Windows Vista Business
2. Office 365 ProPlus, Microsoft Office 2019, Microsoft Office 2016 Professional Plus (Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher) / Microsoft Office 2007 (Word, Excel, Access, PowerPoint)
3. STATISTICA 6.0 (инд. польз.)

### 5.3 Современные профессиональные базы данных, к которым обеспечивается доступ обучающихся

1. Профессиональная база данных «Информационные системы Министерства экономического развития Российской Федерации в сети Интернет» (Портал «Официальная Россия» - <http://www.gov.ru/>)
2. Профессиональная база данных «Финансово-экономические показатели Российской Федерации» (Официальный сайт Министерства финансов РФ - <https://www.minfin.ru/ru/>)
3. Профессиональная база данных «Официальная статистика» (Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики - <http://www.gks.ru/>)

### 5.4. Информационно-справочные системы, к которым обеспечивается доступ обучающихся

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
2. Справочно-правовая система «ГАРАНТ-Максимум»

### 5.5. Специальные помещения

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор
---	---

	Доска Экран
Учебные аудитории для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Помещения для самостоятельной работы	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Комплекты специализированной мебели для хранения оборудования

Для проведения занятий лекционного типа используются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия в виде презентационных материалов, обеспечивающих тематические иллюстрации.

### 5.6 Лаборатории и лабораторное оборудование

Лаборатория информационных технологий в профессиональной деятельности	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ Лабораторное оборудование
---	--

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине Математический анализ:

### 6.1. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля	Отметить нужное знаком « + »
Текущий контроль	Оценка докладов	
	Устный/письменный опрос	
	Тестирование	+
	Практические задачи	-
	Оценка контрольных работ (для заочной формы обучения)	

Промежуточный контроль	Экзамен	+
------------------------	---------	---

Порядок проведения мероприятий текущего и промежуточного контроля определяется Методическими указаниями по основной профессиональной образовательной программе высшего образования, утвержденными Ученым советом ФГАОУ ВО СГЭУ №14 от 31.03.2021г.

## 6.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе Общекультурные компетенции (ОК):

ОК-8 - способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знать	Уметь	Владеть (иметь навыки)
Пороговый	ОК8з1: математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач	ОК8у1: применять знания математики, для анализа и обработки результатов при решении профессиональных задач	ОК8в1: навыками практических расчетов и определения основных параметров и количественных характеристик процессов в профессиональной деятельности
Повышенный	ОК8з2: базовые положения и методы естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач	ОК8у2: использовать знания естественных, гуманитарных, и экономических наук в познавательной и профессиональной деятельности	ОК8в2: навыками применения базовых положений естественных, гуманитарных и экономических наук; методами определения социально- экономических показателей при решении социальных и профессиональных задач

## 6.3. Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Контролируемые планируемые результаты обучения в соотношении с результатами обучения по программе	Вид контроля/используемые оценочные средства	
			Текущий	Промежуточный
1.	Введение в математический анализ. Теория пределов	ОК8з1, ОК8з2, ОК8у1, ОК8у2, ОК8в1, ОК8в2	Тестирование	Экзамен
2.	Дифференциальное исчисление	ОК8з1, ОК8з2, ОК8у1, ОК8у2, ОК8в1, ОК8в2	Тестирование	Экзамен
3.	Интегральное исчисление	ОК8з1, ОК8з2, ОК8у1, ОК8у2, ОК8в1, ОК8в2	Тестирование	Экзамен
4.	Функции многих переменных	ОК8з1, ОК8з2, ОК8у1, ОК8у2, ОК8в1, ОК8в2	Тестирование	Экзамен

## 6.4. Оценочные материалы для текущего контроля

**Задания для тестирования по дисциплине для оценки сформированности компетенций**  
<https://lms2.ssee.ru/course/index.php?categoryid=514>

Если функцию  $f(x)$  можно представить как сумму числа  $A$  и бесконечно малой при  $x \rightarrow x_0$  функции, то:

-  $f(x) = A$

- Число  $A$  есть предел функции  $f(x)$  при  $x \rightarrow x_0$

- Функция  $f(x)$  является бесконечно малой при  $x \rightarrow x_0$

-  $f(x)$  не имеет предела при  $x \rightarrow x_0$

Если в некоторой окрестности точки  $x_0$  функция  $f(x)$  заключена между двумя функциями  $\varphi(x)$  и  $\psi(x)$ , имеющими одинаковый предел  $A$  при  $x \rightarrow x_0$ , то функция  $f(x)$ :

- Имеет значение  $f(x_0) = A$

- Не имеет предела при  $x \rightarrow x_0$

- Стремится к нулю при  $x \rightarrow x_0$

- Имеет предел при  $x \rightarrow x_0$ , равный  $A$

Пусть  $\alpha(x), \beta(x)$  - бесконечно малые при  $x \rightarrow a$  и  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\beta(x)}{\alpha(x)} = 1$ . Тогда  $\alpha(x)$ :

- Равна  $\beta(x)$

- Эквивалентна  $\beta(x)$

- Бесконечно малая более высокого порядка, чем  $\beta(x)$

- Бесконечно малая более низкого порядка, чем  $\beta(x)$

**Укажите неверное утверждение:**

-  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$

-  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x}{x} = 1$

-  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x}{x} = 1$

-  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} x}{x} = 1$

**Значение предела  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}+0} \operatorname{tg} x$  равно:**

-0

$-\infty$

$-\infty$

-не существует

**Значение предела**  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{n}\right)^{3n}$  **равно:**

-6

$-\infty$

$-\frac{2}{3}$

$-\frac{3}{2}$

**Значение предела**  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 5x}{2x}$  **равно:**

-0

$-\infty$

$-\frac{5}{2}$

$-\frac{2}{5}$

**Значение предела**  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2 + x}{x}$  **равно:**

-0

$-\infty$

-1

-2

**Значение предела**  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 1}{x^3 - 2x + 3}$  **равно:**

-0

-5

$-\frac{1}{5}$

$-\infty$

**Значение предела**  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{2x}$  **равно:**

$$-\frac{2}{3}$$

$$-\frac{3}{2}$$

$$-1$$

$$-\frac{0}{0}$$

Вычислите  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 5x - \cos 7x}{x^2}$  :

$$-12$$

$$-0$$

$$-2$$

$$-\frac{1}{12}$$

Значение предела  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x^2 + x + 3}{x^2 + 1}$  равно:

$$-1$$

$$-0$$

$$-\infty$$

Производной функции  $y=f(x)$  называется:

$$-\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

$$-\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta y}$$

$$-\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{y}{x}$$

$$-\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{x}{y}$$

Если функция дифференцируема в некоторой точке, то она в этой точке:

-Имеет разрыв первого рода

-Непрерывна

-Принимает значение, равное 0

-Имеет разрыв второго рода

Непрерывность функции является:

-Необходимым условием дифференцируемости функции

-Достаточным условием дифференцируемости функции

-Необходимым и достаточным условием дифференцируемости функции

-Критерием дифференцируемости функции

**Если  $y = f(u)$  и  $u = \varphi(x)$  дифференцируемые функции от своих аргументов, то производная сложной функции  $y = f(\varphi(x))$  равна:**

$$- y' = f'(\varphi'(x))$$

$$- y' = f'(\varphi(x))$$

$$- y' = f'(\varphi(x))\varphi'(x)$$

$$- y' = f'(x)\varphi'(x)$$

**Производная функции  $y = \log_a x$ :**

$$- y' = \frac{1}{x \ln a}$$

$$- y' = \frac{1}{a \ln x}$$

$$- y' = \frac{x}{\ln a}$$

$$- y' = \frac{\ln a}{x}$$

**Между двумя нулями дифференцируемой функции всегда найдется:**

-Точка разрыва

-Хотя бы один ноль производной

-Хотя бы один ноль второй производной

-Точка пересечения графика с осью ОХ

**Дифференциал функции равен:**

$$- dy = f(x)\Delta x$$

$$- dy = f'(x)dx$$

$$- dy = f(x)dx$$

$$- dy = f''(x)dx$$

**Какие знаки имеют приращение функции и приращение аргумента убывающей функции:**

-Противоположные знаки

-Одинаковые знаки

-Они равны нулю

-Они совпадают

**Производная функции  $f(x) = x^2 + \sqrt{x}$  равна:**

-  $f'(x) = 2x - \sqrt{x}$

-  $f'(x) = 2x - \frac{1}{2\sqrt{x}}$

-  $f'(x) = 2x + \sqrt{x}$

-  $f'(x) = 2x + \frac{1}{2\sqrt{x}}$

**Чему равна производная функции в точке:**

- Углу наклона касательной, проведенной к графику функции в данной точке

- Тангенсу угла наклона касательной, проведенной к графику функции в данной точке

- Косинусу угла наклона касательной, проведенной к графику функции в данной точке

- Синусу угла наклона касательной, проведенной к графику функции в данной точке

**Определите угол наклона к положительному направлению оси OX касательной к кривой  $y = 2x^2$  в точке ее с абсциссой, равной  $1/4$ :**

-  $45^\circ$

-  $135^\circ$

-  $60^\circ$

-  $90^\circ$

**Определите поведение функции  $y = 2x^2 + x - 1$  в окрестности точки  $x = -3$ :**

- Функция убывает

- Функция возрастает

- Функция не убывает и не возрастает

- Функция равна нулю

**Неопределенный интеграл это:**

- Число

- Совокупность чисел

- Функция

- Семейство функций

**Если выполняется равенство  $f(x) = F'(x)$ , то  $\int_a^b f(x)dx$  равен:**

-  $F(x) + c$

-  $F(b) - F(a)$



$$- F(x) \cdot (b - a)$$

$$- F(a) - F(b)$$

Если в определенном интеграле  $\int_a^b f(x) dx$  выполнить подстановку  $x = \varphi(t)$ , где  $\varphi(\alpha) = a$ ;  $\varphi(\beta) = b$ , то интеграл примет вид:

$$- \int_a^b f(t) dt$$

$$- \int_\alpha^\beta f(\varphi(t)) dt$$

$$- \int_\alpha^\beta f(\varphi(t)) \cdot \varphi'(t) dt$$

$$- \int_a^b f(\varphi(t)) \cdot \varphi(t) dt$$

Укажите верное равенство:

$$- \int (f(x) + \varphi(x)) dx = \int f(x) \cdot dx - \int \varphi(x) dx$$

$$- \int (f(x) - \varphi(x)) \cdot dx = \int f(x) \cdot dx - \int \varphi(x) \cdot dx$$

$$- \int \frac{f(x)}{\varphi(x)} dx = \frac{\int f(x) \cdot dx}{\int \varphi(x) \cdot dx}$$

$$- \int (f(x) \cdot \varphi(x)) \cdot dx = \int f(x) \cdot dx + \int \varphi(x) \cdot dx$$

Чему равна производная от неопределенного интеграла:

- Производной от подынтегральной функции

- Подынтегральной функции

- Подынтегральному выражению

- Дифференциалу функции

Интеграл  $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}}$  равен:

$$- \arcsin x + c$$

$$- \arcsin \frac{x}{a} + c$$

$$- \frac{1}{a} \arcsin \frac{x}{a} + c$$

$$\frac{1}{2a} \arcsin \frac{x}{a} + c$$

Пусть функция  $y = f(x)$  непрерывна на промежутке  $[a; \infty)$ , тогда:

$$\int_a^\infty f(x) dx = \int_a^b f(x) dx$$

$$\int_a^\infty f(x) dx = \lim_{b \rightarrow \infty} \int_a^b f(x) dx$$

$$\int_a^\infty f(x) dx = \lim_{b \rightarrow \infty} (f(b) - f(a))$$

$$\int_a^\infty f(x) dx = \lim_{x \rightarrow \infty} f(x) - f(a)$$

Пусть функция  $y = f(x)$  непрерывна в интервале  $[a; b)$ , тогда несобственный интеграл  $\int_a^b f(x) dx$

равен:

$$\int_a^{b-\varepsilon} f(x) dx$$

$$\lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \int_a^{b-\varepsilon} f(x) dx$$

$$\lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \int_a^{b+\varepsilon} f(x) dx$$

$$\lim_{x \rightarrow b} f(x) - f(a)$$

Интеграл  $\int \sin 3x dx$  равен:

$$-3 \cos 3x + C$$

$$-3 \cos 3x + C$$

$$\frac{1}{3} \cos 3x + C$$

$$-\frac{1}{3} \cos 3x + C$$

Интеграл  $\int \cos\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{3}\right) dx$  равен:

$$-2 \cos x + 3x + C$$

$$-2 \sin\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{3}\right) + C$$

$$-\frac{1}{2} \sin \frac{x}{2} + \frac{\pi}{3} x + C$$

$$-\frac{1}{2} \cos\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{3}\right) + C$$

**Интеграл  $\int 2^{(1-2x)} dx$  равен:**

$$-\frac{2^{(1-2x)}}{\ln 2} + C$$

$$-2^{(1-2x)} \ln 2 + C$$

$$-\frac{2^{(1-2x)}}{2 \ln 2} + C$$

$$-2^{(1-2x)} \ln 2 + C$$

**Интеграл  $\int \frac{5dx}{\cos^2 \frac{x}{3}}$  равен:**

$$-5 \operatorname{tg} \frac{x}{3} + C$$

$$-15 \operatorname{tg} \frac{x}{3} + C$$

$$-\frac{5}{3} \operatorname{tg} \frac{x}{3} + C$$

$$-3 \operatorname{tg} \frac{x}{3} + C$$

**Графиком функции двух переменных в общем случае является:**

-Кривая на плоскости  $Oxy$

-Кривая на плоскости  $Oyz$

-Кривая на плоскости  $Oxz$

-Некоторая поверхность в трехмерном пространстве

**Линией уровня функции двух переменных  $z=f(x,y)$  является:**

-Линия на плоскости  $Oxy$  в каждой точке которой функция принимает одинаковые значения

-Линия на плоскости  $Oyz$  в каждой точке которой функция принимает одинаковые значения

-Линия на плоскости  $Oxz$  в каждой точке которой функция принимает одинаковые значения

-Геометрическое место точек пространства, задаваемых координатами:  $(x; y; f(x, y))$

### Функция нескольких переменных дифференцируема в точке, если:

- Существуют частные производные данной функции в этой точке
- Существует хотя бы одна из частных производных данной функции в данной точке
- Частные производные данной функции существуют в некоторой окрестности данной точки и непрерывны в самой точке
- Хотя бы одна из частных производных существует в некоторой окрестности данной точки и непрерывна в самой точке

**Дана функция нескольких переменных. Предел (если он существует и конечен) отношения частного приращения данной функции по некоторой переменной к приращению этой переменной при стремлении последнего к нулю называется:**

- Частной производной данной функции по соответствующей переменной
- Полным дифференциалом данной функции
- Градиентом данной функции
- Полным приращением данной функции

**Полный дифференциал функции двух переменных  $z=f(x,y)$  вычисляется по формуле:**

- $dz = dx + dy$
- $dz = z'_x + z'_y$
- $dz = z'_x dx + z'_y dy$
- $dz = z' \cdot dx$

**Производная по направлению функции двух переменных  $z=f(x,y)$  вычисляется по формуле:**

- $\frac{\partial z}{\partial l} = \frac{\partial z}{\partial x} \cos \alpha + \frac{\partial z}{\partial y} \cos \beta$
- $\frac{\partial z}{\partial l} = z'_x + z'_y$
- $\frac{\partial z}{\partial l} = \frac{\partial z}{\partial x} \cos \alpha + \frac{\partial z}{\partial y} \cos \beta$
- $\frac{\partial z}{\partial l} = \frac{\partial z}{\partial x} \cos \alpha \pm \frac{\partial z}{\partial y} \cos \beta$

**Найдите полный дифференциал функции  $z = \sin xy + x^2 y^2$ :**

$$dz = \cos xy dx + 2xy^2 dy$$

$$dz = \cos xy dx + 4xy dy$$

$$-(y \cos xy + 2xy^2) dx + (x \cos xy + 2yx^2) dy$$

$$dz = -x \cos xy + 2xy^2$$

Укажите наибольшее возможное количество частных производных второго порядка функции трех переменных:

- 3
- 6
- 9
- 12

Линии уровня функции  $x^2 + y^2 - z = 0$  представляют собой:

- Семейство парабол
- Семейство гипербол
- Концентрические окружности, радиус которых увеличивается с ростом  $z$
- Концентрические окружности, радиус которых уменьшается с ростом  $z$

Найдите частные производные функции двух переменных  $z = xe^y + ye^x$ :

$$\frac{\partial z}{\partial x} = e^y + e^x; \frac{\partial z}{\partial y} = e^y + e^x$$

$$\frac{\partial z}{\partial x} = e^y + ye^x; \frac{\partial z}{\partial y} = xe^y + e^x$$

$$\frac{\partial z}{\partial x} = xe^y + e^x; \frac{\partial z}{\partial y} = e^y + ye^x$$

$$\frac{\partial z}{\partial x} = xe^y + ye^x; \frac{\partial z}{\partial y} = xe^y + e^x$$

Градиент функции  $z = 2x - y$  в точке (1;1) и в точке (0;0):

- Это один и тот же вектор
- Это разные векторы
- Не существует
- Равен нулю

Направление наискорейшего возрастания функции  $z = 2xy + \frac{x}{y}$  в точке (2;1) задается вектором:

- $\vec{c}(4;2)$
- $\vec{c}(3;2)$
- $\vec{c}(1;2)$
- $\vec{c}(4;1)$

## 6.5. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

### Фонд вопросов для проведения промежуточного контроля в форме экзамена

Раздел дисциплины	Вопросы
Введение в математический анализ. Теория пределов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предел последовательности и предел функции. Геометрическая интерпретация.</li> <li>2. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Их свойства.</li> <li>3. Сравнение бесконечно малых функций.</li> <li>4. Основные теоремы о пределах.</li> <li>5. Признаки существования предела.</li> <li>6. Бесконечные пределы. Односторонние пределы.</li> <li>7. Замечательные пределы.</li> <li>8. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций.</li> <li>9. Точки разрыва функции.</li> </ol>
Дифференциальное исчисление	<ol style="list-style-type: none"> <li>10. Производная. Ее геометрический смысл.</li> <li>11. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью.</li> <li>12. Основные теоремы о дифференцируемых функциях.</li> <li>13. Логарифмическое дифференцирование.</li> <li>14. Дифференциал функции. Свойства дифференциала.</li> <li>15. Связь дифференциала и производной. Вычисление дифференциала.</li> <li>16. Геометрический смысл дифференциала.</li> <li>17. Производные высших порядков. Правило Лопиталья.</li> <li>18. Возрастание и убывание функции.</li> <li>19. Экстремум функции. Необходимый и достаточный признаки экстремума.</li> <li>20. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.</li> </ol>
Интегральное исчисление	<ol style="list-style-type: none"> <li>21. Первообразная и неопределенный интеграл.</li> <li>22. Свойства неопределенного интеграла.</li> <li>23. Независимость вида неопределенного интеграла от выбора аргумента.</li> <li>24. Метод замены переменной в неопределенном интеграле.</li> <li>25. Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.</li> <li>26. Определенный интеграл.</li> <li>27. Геометрический смысл определенного интеграла.</li> <li>28. Свойства определенного интеграла.</li> <li>29. Вычисление определенного интеграла.</li> <li>30. Интегрирование по частям и метод замены переменной в определенном интеграле.</li> <li>31. Геометрические приложения определенного интеграла.</li> <li>32. Несобственные интегралы I рода.</li> <li>33. Несобственные интегралы II рода.</li> </ol>
Функции многих переменных	<ol style="list-style-type: none"> <li>34. Функции многих переменных. Непрерывность.</li> <li>35. Частные производные. Полный дифференциал.</li> <li>36. Производная функции по направлению.</li> <li>37. Градиент.</li> <li>38. Частные производные высших порядков.</li> <li>39. Экстремумы функции нескольких переменных.</li> <li>40. Построение эмпирических формул методом наименьших квадратов.</li> </ol>

### 6.6. Шкалы и критерии оценивания по формам текущего контроля и промежуточной аттестации

#### Шкала и критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания для мероприятий контроля с применением 4-х балльной системы
--------	---

<b>«отлично»</b>	ОК8з1, ОК8з2, ОК8у1, ОК8у2, ОК8в1, ОК8в2
<b>«хорошо»</b>	ОК8з1, ОК8з2, ОК8у1, ОК8в1
<b>«удовлетворительно»</b>	ОК8з1, ОК8у1, ОК8в1
<b>«неудовлетворительно»</b>	Результаты обучения не сформированы на пороговом уровне