

Документ подписан электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ашмарина Светлана Игоревна
Должность: Ректор ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»
Дата подписания: 29.01.2021 13:55:11
Уникальный программный ключ:
59650034d6e3a6baac49b7bd0f8e79fea1433ff3e82f1fc7e9279a031181baba

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

Институт Экономика предприятий
Кафедра Высшей математики и ЭММ

УТВЕРЖДЕНО
Ученым советом Университета
(протокол № 10 от 29 апреля 2020 г.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Наименование дисциплины Б1.Б.13 Математический анализ
Основная профессиональная образовательная программа 05.03.06 направление "Экология и природопользование", программа "Экология"

Методический отдел УМУ
« 14 » 04 20 20 г.
Ашмарина

Научная библиотека СГЭУ
« _____ » _____ 20 _____ г.
Ашмарина

Рассмотрено к утверждению
на заседании кафедры Высшей математики и ЭММ
(протокол № 7 от 24.03.2020г. _____)
Зав. кафедрой *С.И. Макаров* / С.И. Макаров _____ /

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)

Последующие дисциплины по связям компетенций: Охрана окружающей среды, Основы природопользования, Организация особо охраняемых природных территорий и рекреационных зон в регионе, Организация особо охраняемых природных территорий регионального значения, Приборы и оборудование по контролю за состоянием природной среды, Региональное и отраслевое природопользование, Технология охраны и воспроизводства биологических объектов, Основы природообустройства и рационального природопользования, Устойчивое развитие, Геоэкология, Правовые основы природопользования и окружающей среды, Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС), Учение об атмосфере, Методы экологических исследований, Учение о биосфере, Учение о гидросфере, Урбоэкология, Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды, Современные экологические проблемы, Экологические проблемы России

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:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-6 - владением знаниями основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
ОПК-6	Знать	Уметь	Владеть (иметь навыки)
	ОПКб31: основы природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, технологии охраны и воспроизводства биологических ресурсов, категории ООПТ РФ, специфику ограничений природопользования на их территории; формы и виды собственности на природные объекты и ресурсы	ОПКбу1: осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия; разрабатывать долгосрочные планы устойчивого развития на региональном и локальном уровнях; использовать методы и приборы экологического контроля и информационные технологии при проведении наблюдений за качеством окружающей среды	ОПКбв1: методами экономического анализа природопользования, оценки экологических последствий различных видов хозяйственной деятельности, их влияния на состояние окружающей среды; методами и методиками в области наблюдения и измерения степени загрязнения окружающей среды с помощью тест объектов охраны ОС
	ОПКб32: правовые	ОПКбу2: использовать	ОПКбв2: навыками

	основы природопользования и охраны ОС, законодательные, правовые, нормативные документы в области охраны природы, рационального использования природных ресурсов и ОВОС, нормы экологического права, систему источников и основные правовые институты ОС и природопользования	правовую базу в области охраны ОС и ОВОС; осуществлять профессиональную деятельность на основе развитого правосознания, правового мышления и правовой культуры	разработки документов эколого-правового характера; установления фактов экологических правонарушений, определения мер ответственности виновных и принятия необходимых мер к восстановлению нарушенных прав; умением применять на практике законодательные нормативно-правовые акты, регулирующие правоотношения природопользования и заповедного дела
--	---	--	--

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-18 - владением знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
ПК-18	Знать	Уметь	Владеть (иметь навыки)
	ПК18з1: теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды	ПК18у1: пользоваться физическими и химическими методами при проведении экологических исследований; применять геофизические методы исследования природных комплексов	ПК18в1: базовыми навыками применения в профессиональной деятельности знаний теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды
	ПК18з2: основы природопользования, экономику природопользования, определение, концепцию и принципы устойчивого развития	ПК18у2: использовать экономический механизм природопользования, определять и оценивать индикаторы системы устойчивого развития	ПК18в2: навыками использования международного опыта в области природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития; средствами достижения устойчивого развития

3. Объем и виды учебной работы

Учебным планом предусматриваются следующие виды учебной работы по дисциплине:

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, в том числе:	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 Заочная форма обучения

№ 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. ич. занятия							
1.	Введение в математический анализ. Теория пределов	1	2			30	ОПК6з1, ОПК6з2, ОПК6у1, ОПК6у2, ОПК6в1, ОПК6в2, ПК18з1, ПК18з2, ПК18у1, ПК18у2, ПК18в1, ПК18в2
2.	Дифференциальное исчисление	1	2			30	ОПК6з1, ОПК6з2, ОПК6у1, ОПК6у2, ОПК6в1, ОПК6в2, ПК18з1, ПК18з2, ПК18у1, ПК18у2, ПК18в1, ПК18в2
3.	Интегральное исчисление	1	2			32.6	ОПК6з1, ОПК6з2, ОПК6у1, ОПК6у2, ОПК6в1, ОПК6в2, ПК18з1, ПК18з2, ПК18у1, ПК18у2, ПК18в1, ПК18в2
4.	Функции многих переменных	1	2			30	ОПК6з1, ОПК6з2, ОПК6у1, ОПК6у2, ОПК6в1, ОПК6в2, ПК18з1, ПК18з2, ПК18у1, ПК18у2, ПК18в1, ПК18в2
	Контроль	7					
	Итого	4	8	0.4	2	122.6	

4.2 Содержание разделов и тем

4.2.1 Контактная работа

Тематика занятий лекционного типа

№п/п	Наименование темы (раздела)	Вид занятия лекционного типа*	Тематика занятия лекционного типа
------	-----------------------------	-------------------------------	-----------------------------------

	ДИСЦИПЛИНЫ		
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 Лопиталья. 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 Лопиталя. 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	- тестирование
2.	Дифференциальное исчисление	- тестирование
3.	Интегральное исчисление	- тестирование
4.	Функции многих переменных	- 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

1. Кремер, Н. Ш. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; ответственный редактор Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 244 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02017-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434537>

2. Кремер, Н. Ш. Математический анализ в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин; ответственный редактор Н. Ш. Кремер. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 389 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02019-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434538>

3. Математика для экономистов: учебное пособие / С.И. Макаров. — Москва : КноРус, 2016. — 264 с. — ISBN 978-5-406-05090-3. <https://www.book.ru/book/918834>

Дополнительная литература

Математика для экономистов. Задачник: учебное пособие / С.И. Макаров под ред., М.В. Мищенко под ред. — Москва: КноРус, 2018. — 358 с. — ISBN 9785406064238 <https://www.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

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 ФГБОУ ВО СГЭУ №10 от 29.04.2020г.

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

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-6 - владением знаниями основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знать	Уметь	Владеть (иметь навыки)
Пороговый	ОПК6з1: основы природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, технологии охраны и воспроизводства биологических ресурсов, категории ООПТ РФ, специфику ограничений природопользования на их территории; формы и виды собственности на природные объекты и ресурсы	ОПК6у1: осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия; разрабатывать долгосрочные планы устойчивого развития на региональном и локальном уровнях; использовать методы и приборы экологического контроля и информационные технологии при проведении наблюдений за качеством окружающей среды	ОПК6в1: методами экономического анализа природопользования, оценки экологических последствий различных видов хозяйственной деятельности, их влияния на состояние окружающей среды; методами и методиками в области наблюдения и измерения степени загрязнения окружающей среды с помощью тест объектов охраны ОС
Повышенный	ОПК6з2: правовые основы природопользования и охраны ОС, законодательные,	ОПК6у2: использовать правовую базу в области охраны ОС и ОВОС; осуществлять профессиональную	ОПК6в2: навыками разработки документов эколого-правового характера; установления фактов экологических

правовые, нормативные документы в области охраны природы, рационального использования природных ресурсов и ОВОС, нормы экологического права, систему источников и основные правовые институты ОС и природопользования	деятельность на основе развитого правосознания, правового мышления и правовой культуры	правонарушений, определения мер ответственности виновных и принятия необходимых мер к восстановлению нарушенных прав; умением применять на практике законодательные нормативно-правовые акты, регулирующие правоотношения природопользования и заповедного дела
---	--	---

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-18 - владением знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знать	Уметь	Владеть (иметь навыки)
Пороговый	ПК18з1: теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды	ПК18у1: пользоваться физическими и химическими методами при проведении экологических исследований; применять геофизические методы исследования природных комплексов	ПК18в1: базовыми навыками применения в профессиональной деятельности знаний теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды
Повышенный	ПК18з2: основы природопользования, экономику природопользования, определение, концепцию и принципы устойчивого развития	ПК18у2: использовать экономический механизм природопользования, определять и оценивать индикаторы системы устойчивого развития	ПК18в2: навыками использования международного опыта в области природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития; средствами достижения устойчивого развития

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	ОПК6з1, ОПК6з2, ОПК6у1, ОПК6у2, ОПК6в1, ОПК6в2, ПК18з1, ПК18з2, ПК18у1, ПК18у2, ПК18в1, ПК18в2	Тестирование	Экзамен

2.	Дифференциальное исчисление	ОПК6з1, ОПК6з2, ОПК6у1, ОПК6у2, ОПК6в1, ОПК6в2, ПК18з1, ПК18з2, ПК18у1, ПК18у2, ПК18в1, ПК18в2	Тестирование	Экзамен
3.	Интегральное исчисление	ОПК6з1, ОПК6з2, ОПК6у1, ОПК6у2, ОПК6в1, ОПК6в2, ПК18з1, ПК18з2, ПК18у1, ПК18у2, ПК18в1, ПК18в2	Тестирование	Экзамен
4.	Функции многих переменных	ОПК6з1, ОПК6з2, ОПК6у1, ОПК6у2, ОПК6в1, ОПК6в2, ПК18з1, ПК18з2, ПК18у1, ПК18у2, ПК18в1, ПК18в2	Тестирование	Экзамен

6.4.Оценочные материалы для текущего контроля

Задания для тестирования по дисциплине для оценки сформированности компетенций

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

- ∞

-- ∞

-не существует

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

-6

- ∞

$-\frac{2}{3}$

$-\frac{3}{2}$

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

-0

- ∞

$-\frac{5}{2}$

$$-\frac{2}{5}$$

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

-∞

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 OX

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 ОХ касательной к кривой $y = 2x^2$ в точке ее с абсциссой, равной $1/4$:

-45°

-135°

-60°

-90°

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:

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

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

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
«отлично»	ОПК6з1, ОПК6з2, ОПК6у1, ОПК6у2, ОПК6в1, ОПК6в2, ПК18з1, ПК18з2, ПК18у1, ПК18у2, ПК18в1, ПК18в2
«хорошо»	ОПК6з1, ОПК6з2, ОПК6у1, ОПК6в1, ПК18з1, ПК18з2, ПК18у1, ПК18в1
«удовлетворительно»	ОПК6з1, ОПК6у1, ОПК6в1, ПК18з1, ПК18у1, ПК18в1
«неудовлетворительно»	Результаты обучения не сформированы на пороговом уровне