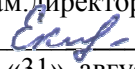


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования
«Сочинский государственный университет» в г. Анапе Краснодарского края

СОГЛАСОВАНО
Зам. директора по УРиКО
 Екимова В.В.
«31» августа 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала СГУ в г. Анапе
 Леонова Е.В.
«31» августа 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.11 Математический анализ

Шифр и направление подготовки 38.03.01 «Экономика»
Квалификация (степень выпускника) бакалавр
Профиль подготовки бакалавра «Финансы и кредит»
Форма обучения ЗФО
Выпускающая кафедра управления, экономики и социально-гуманитарных дисциплин
Кафедра-разработчик рабочей программы УЭиСГД

Семе стр	Трудоем - кость (час/зет)	Лекцио н. заняти й, (час)	Практи ч. заняти й (час)	Конс (час)	конт роль , час	СРС (час)	КР (час)	РГР/ К (час)	Форма промежуто ч ного контроля (экз/зачет)
ЗФО									
1	108/3	4	4	2	7	91		-/+	экзамен
2	108/3	4	4	2	7	91		-/+	экзамен
Ито го:	216/6	8	8	4	14	182		-/+	экзамен, экзамен

Анапа 2020 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», профиль «Финансы и кредит» приказ № 1327 от 12.11.2015 г.

Рабочую программу составил:

Рудько Е.А., к.п.н., доцент кафедры УЭиСГД



Рецензент

Белоцерковская Н.В. к.п.н., доцент кафедры СКСиТ

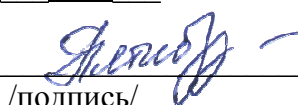


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

на заседании кафедры управления, экономики и социально-гуманитарных дисциплин

Протокол № 1 от « 31 » 08 2020 г.

и.о. заведующий кафедрой



Пятибратова О.А./

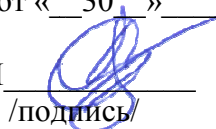
/подпись/

/Ф.И.О./

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методического совета направления подготовки 38.03.01 «Экономика»

Протокол № 1 от « 30 » 09 2020 г.

Председатель УМСН



Мусийчук С.В.

/подпись/

/Ф.И.О./

Структура рабочей программы соответствует предъявленным требованиям

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Рабочая программа переутверждена на 20__/20__ учебный год, протокол №__
заседания кафедры от «__»_____20__ г.

В программу внесены дополнения и (или) изменения:

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2.	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	5
3.	ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.	СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1.	Тематический план дисциплины	9
4.2.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
4.3.	Формы и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.	14
5.	УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	16
5.1.	Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины	16
5.2.	Организация самостоятельной работы студента (СРС) по дисциплине	17
5.3.	Образовательные технологии	19
5.4.	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	20
5.5.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	21
	Приложение. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	24

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Математический анализ» является подготовка студентов в соответствии с квалификационными характеристиками бакалавров по направлению подготовки 38.03.01 Экономика и рабочими учебными планами направления подготовки.

Задачи изучения дисциплины:

- обеспечить студентам необходимую математическую базу, которая определяет возможность изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин по профилю подготовки;
- развить у будущих бакалавров практические навыки работы с соответствующими математическими понятиями и соотношениями, которые позволят успешно решать профессиональные задачи в непосредственной практической деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО направления подготовки 38.03.01 «Экономика»

Дисциплина «Математический анализ» является базовой дисциплиной по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», профиль «Финансы и кредит» Данная дисциплина является общей теоретической и методологической основой для всех конкретных экономических дисциплин, входящих в ООП бакалавра по данному направлению подготовки. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование определенных компетенций:

Таблица 1

Межпредметные связи дисциплины

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (шифр дисциплины в соответствии с местом в учебном плане)	Последующие дисциплины (группы дисциплин) (шифр дисциплины в соответствии с местом в учебном плане)
Общекультурные компетенции			
1	ОК- 7	Нет, так как дисциплина изучается на первом курсе	Психология Теория вероятностей и математическая статистика Методы оптимальных решений Бухгалтерский учет Организация и методика преподавания финансово-экономических дисциплин Институциональная экономика
Общепрофессиональные компетенции			
2	ОПК- 2, 3	Нет, так как дисциплина изучается на первом курсе	Теория вероятностей и математическая статистика Методы

			<p>оптимальных решений Статистика Экономика предприятий и организаций Бухгалтерский учет Финансы, деньги и кредит Эконометрика Экономико-математическое моделирование Финансовая математика Статистика финансов Бухгалтерский учет и операционная деятельность в банках Анализ и оценка финансового состояния коммерческого банка Современные финансовые рынки Актуальные проблемы финансов и кредита Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Финансы организаций (корпоративные финансы) Инвестиции</p>
--	--	--	--

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код компетенции по ФГОС ВО	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
Общекультурные компетенции				
ОК- 7	способность к самоорганизации и самообразованию	пути и средства профессионального самосовершенствования: профессиональные форумы, конференции, семинары, тренинги, повышение квалификации, магистратура, аспирантура; систему категорий и методов, направленных на формирование аналитического и логического мышления; закономерности профессионально-творческого и культурно-нравственного развития	анализировать информационные источники (сайты, форумы, периодические издания); анализировать культурную, профессиональную и личностную информацию и использовать ее для повышения своей квалификации и личностных качеств	навыками организации самообразования, технологиями приобретения, использования и обновления социально-культурных, психологических, профессиональных знаний
Общепрофессиональные компетенции				
ОПК -2,3	-способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач; -способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с	процесс сбора финансово-экономической, статистической и бухгалтерской информации; возможность обработки собранной информации при помощи информационных технологий и различных финансово-бухгалтерских программ: варианты финансово-	определять ценность сбора, анализа и обработки собранной финансово-экономической информации; соотносить собираемость информации на определенную дату и проводя анализ данных использовать различные методы	навыками статистического, сравнительно-финансового анализа для определения места профессиональной деятельности в экономической парадигме; приемами анализа сложных социально-экономических

	<p>поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы</p>	<p>экономического анализа при решении вопросов профессиональной деятельности; базовые инструментальные средства необходимые для обработки экономических данных; понятия и возможность выбрать основные инструментальные средства обработки финансовых и экономических данных; основные виды инструментальных средств; знать основные экономические показатели для выявления экономического роста российской рыночной экономики</p>	<p>статистической обработки; анализировать многообразие собранных данных и приводить их к определенному результату для обоснования экономического роста; оценивать роль собранных данных для расчета каждого экономического показателя; анализировать финансовую, производственную и экономическую информацию, необходимую для обоснования полученных выводов; обосновывать все виды экономических рисков и анализировать проведенные расчеты; проводить обработку экономических данных, связанные с профессиональной задачей; собирать финансовую и экономическую информацию и выбирать для этого оптимальные инструментальные средства;</p>	<p>показателей; навыками составления пояснения и объяснения изменения показателей, после проведенного сбора и анализа данных; методами выбора инструментальных средств для обработки экономических данных; вариантами расчетов экономических показателей; системой выводов для обоснования полученных результатов при расчетах экономических данных</p>
--	--	--	---	---

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Тематический план дисциплины (заочная форма)

Всего – 216 часов
 Аудиторные занятия – 16 часов,
 Самостоятельная работа – 182 часа
 Консультации – 4 часа
 Контроль – 14 часов.

№ раздела, темы	Наименование модуля (раздела, темы) дисциплины	Контактная работа обучающихся с преподавателем	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
Раздел 1							
1	Введение в математический анализ	2	1	1		24	26
2	Основы дифференциального исчисления.	2	1	1		24	26
3	Основы интегрального исчисления.	4	2	2		23	27
	Контрольная работа					20	20
	Консультация						2
	Контроль						7
	Итого за 1 семестр	8	4	4		91	108
Раздел 2							
4	Функции нескольких переменных.	4	2	2		24	28
5	Дифференциальные уравнения.	2	1	1		24	26
6	Ряды.	2	1	1		23	25
	Контрольная работа					20	20
	Консультация						2
	Контроль						7
	Итого за 2 семестр	8	4	4		91	108
Итого:		16	8	8		182	216

4.1.1. Лекционные занятия

№ п/п	Наименование модуля дисциплины	Объем часов	Тема лекции/Краткое содержание занятия	Формируемые Компетенции (коды)	Ссылка на литературу
1	Введение	1	Множества. Вычисление пределов	ОК 7,	4.2.1.

	математический анализ		функции. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы.	ОПК 2,3	[1-3] 4.2.2. [1-4]
2	Основы дифференциального исчисления.	1	Производные, вычисление производных. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков. Полное исследование функции, построение ее графика.	ОК 7, ОПК 2,3	4.2.1. [1-3] 4.2.2. [1-4]
3	Основы интегрального исчисления.	2	Первообразная, неопределенный интеграл и его свойства. Методы интегрирования. Определенный интеграл, формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площади плоской фигуры с помощью определенного интеграла. Несобственные интегралы.	ОК 7, ОПК 2,3	4.2.1. [1-3] 4.2.2. [1-4]
4	Функции нескольких переменных.	2	Частные производные. Дифференциал функции нескольких переменных. Производная по направлению, градиент. Экстремум функции нескольких переменных. Двойные и тройные интегралы. Вычисление площадей фигур и объемов тел. Криволинейные и поверхностные интегралы.	ОК 7, ОПК 2,3	4.2.1. [1-3] 4.2.2. [1-4]
5	Дифференциальные уравнения.	1	Решение дифференциальных уравнений. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Уравнения Бернулли. Линейные однородные уравнения. Линейные неоднородные уравнения. Дифференциальные уравнения высших порядков.	ОК 7, ОПК 2,3	4.2.1. [1-3] 4.2.2. [1-4]
6	Ряды.	1	Сходимость числового ряда. Степенные ряды. Функциональные ряды. Признаки сходимости. Радиус сходимости. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена. Приближенное вычисление значений функций с помощью рядов.	ОК 7, ОПК 2,3	4.2.1. [1-3] 4.2.2. [1-4]

Практические занятия

№ п/п	Наименование модуля дисциплины	Объем часов	Тема лекции/Краткое содержание занятия	Формируемые Компетенции (коды)	Ссылка на литературу
1	Введение в математический анализ	1	1. Решение задач 2. Индивидуальный опрос	ОК 7, ОПК 2,3	4.2.1. [1-3] 4.2.2. [1-4]
2	Основы дифференциального исчисления.	1	1. Решение задач 2. Индивидуальный опрос	ОК 7, ОПК 2,3	4.2.1. [1-3] 4.2.2. [1-4]
3	Основы интегрального исчисления.	2	1. Решение задач 2. Индивидуальный опрос	ОК 7, ОПК 2,3	4.2.1. [1-3] 4.2.2. [1-4]
4	Функции нескольких переменных.	2	1. Решение задач 2. Индивидуальный опрос	ОК 7, ОПК 2,3	4.2.1. [1-3] 4.2.2. [1-4]
5	Дифференциальные уравнения.	1	1. Решение задач 2. Индивидуальный опрос	ОК 7, ОПК 2,3	4.2.1. [1-3] 4.2.2. [1-4]
6	Ряды.	1	1. Решение задач 2. Индивидуальный опрос	ОК 7, ОПК 2,3	4.2.1. [1-3] 4.2.2. [1-4]

4.1.3. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование модуля дисциплины	Объем часов	Тема лекции/Краткое содержание занятия	Формируемые Компетенции (коды)	Ссылка на литературу
1	Введение в математический анализ	24	1. Комплексные числа и операции над ними. 2. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Бесконечно малые и их свойства. Бесконечно большие. 3. Сравнение бесконечно малых. 4. Предел функции. Основные	ОК 7, ОПК 2,3	4.2.1. [1-3] 4.2.2. [1-4]

			<p>теоремы о пределах. Примеры вычисления пределов.</p> <p>5. Первый, второй замечательный предел.</p> <p>6. Понятие непрерывности. Точки разрыва.</p>		
2	<p>Основы дифференциального исчисления.</p> <p>Основы интегрального исчисления.</p>	24	<p>1. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Правила дифференцирования.</p> <p>2. Производные элементарных функций.</p> <p>3. Понятие дифференциала. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.</p> <p>4. Производные и дифференциалы высших порядков. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши.</p> <p>5. Правило Лопиталя.</p> <p>6. Исследование функции.</p> <p>7. Первообразная и неопределенный интеграл.</p> <p>8. Интеграл как функция переменного верхнего предела. Формула Ньютона – Лейбница. Несобственные интегралы.</p> <p>9. Приложения определенного интеграла.</p>	ОК 7, ОПК 2,3	4.2.1. [1-3] 4.2.2. [1-4]
3	<p>Основы интегрального исчисления.</p>	23	<p>1. Первообразная, неопределенный интеграл и его свойства.</p> <p>2. Методы интегрирования.</p> <p>3. Определенный интеграл, формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>4. Вычисление площади плоской фигуры с помощью определенного интеграла.</p> <p>5. Несобственные интегралы.</p>	ОК 7, ОПК 2,3	4.2.1. [1-3] 4.2.2. [1-4]
4	<p>Функции нескольких переменных.</p>	24	<p>1. Частные производные.</p> <p>2. Полный дифференциал.</p> <p>3. Неявные функции.</p> <p>4. Условный экстремум. Функция Лагранжа. Матрица Гессе. Критерий Сильвестра.</p>	ОК 7, ОПК 2,3	4.2.1. [1-3] 4.2.2. [1-4]
5	<p>Дифференциальные уравнения.</p>	24	<p>1. Основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.</p> <p>2. Дифференциальные уравнения первого порядка.</p> <p>3. Уравнения с разделяющимися переменными.</p>	ОК 7, ОПК 2,3	4.2.1. [1-3] 4.2.2. [1-4]

			4. Однородные уравнения. 5. Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.		
6	Ряды.	23	1. Числовые ряды, сходимость и сумма ряда, действия с рядами. 2. Функциональные ряды. 3. Степенные ряды, радиус сходимости. 4. Разложение функций в степенные ряды, ряды Тейлора и Маклорена. 5. Ряды Фурье.	ОК 7, ОПК 2,3	4.2.1. [1-3] 4.2.2. [1-4]

4.1.4. Интерактивные формы занятий проводятся в соответствии с учебным планом

Количество занятий в интерактивной форме в соответствии с учебным планом составляет: 4 часов практических занятий (1 курс).

Вид учебной нагрузки	Тема занятий	Вид интерактивного занятия	Формируемые компетенции	Объем в часах
Практические занятия	Введение в математический анализ	<i>доклады с применением информационных технологий – презентация</i>	ОК 7, ОПК 2,3	1
	Основы дифференциального исчисления.	<i>доклады с применением информационных технологий – презентация</i>	ОК 7, ОПК 2,3	1
	Дифференциальные уравнения.	<i>круглый стол</i>	ОК 7, ОПК 2,3	1
	Ряды.	<i>доклады с применением информационных технологий – презентация</i>	ОК 7, ОПК 2,3	1
Итого:				4

4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.2.1. Основная литература

1. Шипачев В. С. Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 479 с.
2. Математический анализ. Теория и практика: Учебное пособие / В.С. Шипачев. - 3-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с.
3. Горюшкин А.П. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горюшкин А.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 824 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83654.html>

4. Березина Н.А. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Березина Н.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2019.— 158 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80978.html>

4.2.2. Дополнительная литература

1. Щипачев В.С. Математический анализ: Учеб. пособие для вузов. - М.: Высшая школа. 2007. – 176 с.
2. Щипачев В.С. Задачник по высшей математике: Учеб. пособие для вузов. - М.: Высшая школа. 2007. – 304 с.
3. Высшая математика для экономистов: Учебник для вузов/ Н.Ш. Кремер и др. – М.: Юнити, 2007. – 471 с.
4. Математический анализ: Учебное пособие / В.Г. Шершнеv. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 288 с.
5. Математический анализ: сборник задач с решениями: Учебное пособие / В.Г. Шершнеv. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 164 с.

4.2.3. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины

www.gks.ru
www.fedstat.ru
www.cbr.ru
<http://www.worldbank.org>
www.oecd.org/stat
<http://www.un.org/statistics/>
<http://dsbb.imf.org/>
<http://www.ilo.org/stat/lang--en//index.htm>
http://www.uis.unesco.org/ev_en.php
<http://www.who.int/en/>
<http://www.cisstat.com/>
<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/themes>.

Студентам обеспечивается доступ к базам данных и библиотечным фондам филиала. Филиал СГУ в городе Анапе обеспечивает оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами и организациями с соблюдением требований законодательства РФ об интеллектуальной собственности и международных договоров РФ в области интеллектуальной собственности, а также доступ обучающихся к информационным справочным и поисковым системам.

В частности, обеспечивается доступ к следующим электронно-библиотечным системам и базам данных:

1) ЭБС «Znanium.com» (Научно-исследовательский центр «ИНФРА-М) - www.znanium.com, (доступ осуществляется с любого компьютера, в том числе домашнего и прочего устройства (планшета, смартфона), из любой точки, где есть выход в Интернет. Вход в электронно-библиотечную систему осуществляется с паролем. Данная электронно-библиотечная система представляет собой специализированный электронный ресурс, по которому предоставлена возможность работы с каталогом изданий и полной электронной версией книг, выпущенных издательствами Группы компаний «ИНФРА-М»);

2) ЭБС «IPR-books» - <http://www.iprbookshop.ru>

4.3. Формы и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Текущая аттестация студентов производится в следующих формах:

- решение заданий;
- исследовательская работа;
- контрольная работа (для студентов ЗФО).

– отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность, работа у доски, своевременная выполнение домашних заданий и т.д.).

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме экзаменов.

Содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине раскрывается в фонде оценочных средств (контролирующих материалов), предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС ВО. Оценочные средства по дисциплине содержат:

- задания;
- вопросы промежуточного контроля знаний по дисциплине;
- примерные билеты для проведения экзамена;
- перечень контрольных работ.

В ходе выполнения контрольной работы бакалавры должны при помощи рекомендуемой литературы изучить теоретические основы выбранной темы, представить современный материал.

Домашняя работа над рекомендованными изданиями и выполнение контрольной работы должны привить студентам навыки работы со специальной литературой, научить аргументированному изложению своих знаний и убеждений в письменной форме. Изучение рекомендуемых источников должно сопровождаться составлением краткого конспекта, самоконтролем полученных знаний путем ответов на поставленные вопросы, собеседование с преподавателем по результатам самостоятельного изучения отдельных вопросов курса.

Контрольную работу студент должен выполнить в соответствии с требованиями к оформлению контрольных работ.

В начале семестра студенты выбирают тему, в течение семестра консультируются с преподавателем по возникающим у них вопросам, за 2 недели до окончания семестра сдают оформленную контрольную работу на проверку преподавателю.

Задачи, решаемые студентом при выполнении контрольной работы:

- активизация полученных теоретических знаний;
- творческое отношение к изучаемой теме;
- приобретение опыта самостоятельной работы над литературой;
- получение практических навыков самостоятельного исследования конкретной проблемы.

Вопросы для подготовки к экзаменам

Часть 1:

1. Множества. Действия с множествами.
2. Последовательности. Предел последовательности.
3. Функция. Область определения. Основные свойства функций. Основные элементарные функции и их свойства.
4. Предел функции. Свойства пределов.
5. Первый и второй замечательные пределы и их применение к раскрытию неопределённости.
6. Производная функций одной переменной. Таблица производных. Дифференциал функций одной переменной. Основные свойства производных. Дифференцирование сложных функций.
7. Возрастание и убывание функций. Экстремумы. Необходимый признак наличия экстремума. Достаточные признаки наличия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
8. Комплексные числа. Действия над ними. Многочлены. Комплексные корни

многочленов.

9. Неопределенный интеграл, его свойства. Интегрирование подстановкой.

10. Неопределенный интеграл, его свойства. Интегрирование по частям.

11. Неопределенный интеграл, его свойства. Интегрирование рациональных дробей.

12. Неопределенный интеграл, его свойства. Интегрирование тригонометрических выражений.

13. Интегральная сумма и определенный интеграл. Основные свойства определенного интеграла. Теорема Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле.

14. Вычисление площади плоской фигуры с помощью определенного интеграла. Площадь криволинейной трапеции.

15. Несобственные интегралы первого и второго рода, их свойства и вычисление.

Часть 2:

16. Степенные ряды. Область сходимости. Основные свойства степенных рядов.

17. Разложение функций в ряд Тейлора.

18. Ряд Маклорена. Разложение в ряд Маклорена некоторых функций.

19. Приближенные вычисления значений функций с помощью рядов. Приближенные вычисления интегралов с помощью рядов.

20. Дифференциальные уравнения и их классификация. Общие и частные решения. Задача Коши. Уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.

21. Методы решений линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Примеры.

22. Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.

23. Функции нескольких переменных. Частные производные. Производная по направлению. Градиент.

24. Экстремум функции нескольких переменных. Глобальные максимум и минимум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных.

25. Понятие двойного и тройного интеграла. Вычисление площадей фигур и объемов тел с помощью двойного интеграла. Вычисление объемов тел с помощью тройного интеграла.

26. Численные методы решения нелинейных уравнений с одной переменной. Метод половинного деления. Метод простых итераций.

27. Численные методы решения нелинейных уравнений с одной переменной. Метод хорд. Метод касательных.

28. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод итераций. Метод Зейделя.

29. Численное дифференцирование.

30. Численное интегрирование. Метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона, метод Монте-Карло.

31. Численные методы решения дифференциальных уравнений.

5. УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины

В течение семестра студенты осуществляют учебные действия на лекционных и практических занятиях, решают практические задачи по указанию преподавателя, усваивают и повторяют основные понятия. Характер и количество задач, решаемых на

практических занятиях, определяются преподавателем, ведущим занятия. Контроль эффективности самостоятельной работы студентов осуществляется путем проверки решения ими учебных заданий и практических задач, выполнения домашних заданий, предусмотренных для самостоятельной отработки с дальнейшим групповым обсуждением.

Преподавание и изучение учебной дисциплины осуществляется в виде лекционных и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных форм работы, самостоятельной работы студентов. В качестве контрольно-развивающих форм используются решение задач, доклады, групповое обсуждение, устный опрос.

Методические рекомендации по подготовке студентов к практическим занятиям

Для лучшего усвоения и закрепления материала по данной дисциплине студентам необходимо научиться работать с обязательной и дополнительной литературой. Изучение дисциплины предполагает отслеживание публикаций в периодических изданиях и работу с Internet.

При подготовке к практическим занятиям студенты должны изучить рекомендованную литературу, ответить на вопросы и выполнить все задания для самостоятельной работы. Особое внимание следует уделить осмыслению новых понятий.

При подготовке целесообразно на основе изучения рекомендованной литературы выписать в контекст основные категории и понятия по учебной дисциплине, подготовить развернутые планы ответов и краткое содержание выполненных заданий.

Методические рекомендации студентам по организации самостоятельной работы по изучению литературных источников

При организации самостоятельной работы, следует обратить особое внимание на регулярность изучения основной и дополнительной литературы. В период изучения литературных источников необходимо так же вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателю за разъяснениями.

Методические рекомендации студентам по подготовке докладов, фиксированных выступлений на семинарских занятиях

При подготовке к докладу по теме, указанной преподавателем, студент должен ознакомиться не только с основной, но и дополнительной литературой, а также с последними публикациями по этой тематике в сети Интернет.

Необходимо подготовить текст доклада и иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 7-10 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

При подготовке к экзамену студент должен иметь в виду, что многие вопросы и темы, имеющиеся в программе и включенные в зачетные требования, выносятся на самостоятельное изучение.

На экзамене студент должен показать знание содержания предмета, терминологии, умение свободно оперировать ею. Студент также должен показать знания учебных пособий разных лет, умение их аннотировать, знакомство с материалами новейших исследований. При подготовке к ответу студенту разрешено пользоваться программой по курсу.

В случае если студент затрудняется с изложением материала, то преподаватель имеет право предложить взять второй билет. В этом случае оценка снижается ориентировочно на один балл. Монологические высказывания студентов должны соответствовать сути вопроса, быть логически выстроенными, доказательно раскрывать отношение отвечающего к излагаемой проблеме, выявлять личную точку зрения на использование тех или иных положений теоретического курса в практической работе.

5.2. Организация самостоятельной работы студентов

Обучение в организации высшего образования предполагает наличие большого объёма времени, отведённого для самостоятельной работы обучающихся. Для эффективного освоения дисциплины «Математический анализ» необходимо оптимальным образом организовать это время. Так как обучение – это труд умственный, студентам стоит учитывать динамику работоспособности в период рабочих циклов:

- первые 15-20 минут – период вработываемости, работоспособность невысокая;
- следующие 1-2 часа – период оптимальной работоспособности;
- следующие 1-2 часа – период полной компенсации утомления – работоспособность несколько снижается, но остаётся устойчивой;
- следующие 1-2 часа – период неустойчивой работоспособности;
- далее наступает период прогрессивного снижения работоспособности и продуктивности труда;
- через определённое время, в случае увлечённости трудом, может наступить процесс конечного прорыва (второго дыхания), когда работоспособность снова повышается.

В соответствии с этим, необходимо планировать нагрузку следующим образом: начинать с несложных, интересных заданий, затем переходить к самым сложным, неинтересным, далее постепенно уменьшать сложность заданий. На конец работы желательно оставлять самые лёгкие и в то же время интересные задания.

В период умственного труда необходимо регулировать свою умственную работоспособность и поддерживать её на достаточно высоком уровне. Основными средствами повышения и поддержания работоспособности являются:

- прогнозирование физиологических и физических резервов организма;
- контроль за состоянием функций организма и состоянием работоспособности;
- рациональный режим труда и отдыха (правильное распределение бюджета времени, чередование физического и умственного труда, учёт индивидуальной периодики биоритмов, отведение времени на сон не менее 8 часов в сутки и пр.);
- активный отдых;
- рациональное питание;
- систематичность и последовательность в работе;
- предварительное планирование и строгий порядок при её выполнении;
- правильная организация труда;
- благоприятные санитарно-гигиенические и эстетические условия работы.

Самостоятельная работа студента при изучении дисциплины «Математический анализ» состоит в:

- углубленном изучении вопросов теоретической части дисциплины;
- подготовке устному опросу, обсуждениям на практических занятиях;
- выполнению домашних заданий;
- выполнения мини-проекта и доклада с презентацией;
- подготовке к экзамену по дисциплине.

В учебном процессе выделено два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине «Математический анализ» выполняется на практических занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы студента выступают:
для овладения знаниями:

– чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);
составление плана текста;

- конспектирование текста;
- выписки из текста;
- работа со словарями и справочниками;
- учебно-исследовательская работа;
- использование компьютерной техники и Интернета и др.

для закрепления и систематизации знаний:

– повторная работа над учебным материалом (электронного учебника, первоисточника, дополнительной литературы);

- составление плана и тезисов ответа на вопросы промежуточного контроля;

для формирования умений и навыков:

- решение ситуационных (профессиональных) задач;
- подготовка к тренингу, составление характеристики испытуемого.

Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов тем дисциплины:

1. Необходимо прочитать литературные источники, проанализировать качество и полноту изложения материала по изучаемым вопросам в литературных источниках.

2. Ответить на контрольные вопросы.

3. Рекомендуется дать собственные комментарии позиции автора(ов) литературного источника, согласие или несогласие с автором(ами), аргументацию своей интерпретации.

4. Контроль за внеаудиторной самостоятельной работой осуществляется на практических занятиях, индивидуальных и групповых консультациях, защите контрольной работы, экзамене.

При предъявлении видов заданий на внеаудиторную самостоятельную работу преподавателем проводится инструктаж по выполнению заданий, который включает цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объём работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения студентами внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить при необходимости консультации за счёт общего бюджета времени.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов, в зависимости от цели, объёма, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов

Критерии оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента зависят от формы самостоятельной работы, и отражаются в ФОС дисциплины.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и электронной информационно-образовательной среде филиала. Доступ осуществляется из читального зала библиотеки, оснащенного оборудованными рабочими местами, из компьютерных классов.

5.3. Образовательные технологии

В целях максимального усвоения дисциплины «Математический анализ» используются следующие технологии обучения:

1) лекция - учебное занятие, составляющее основу теоретического обучения и дающее систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывающее состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрирующее внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах, стимулирующее их познавательную деятельность и способствующее формированию творческого мышления.

2) практическое занятие - совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.

Преподавание всех разделов дисциплины «Математический анализ» базируется на сочетании классических и инновационных методов обучения, и взаимосвязаны с задачей подготовки и воспитания современных специалистов.

При проведении лекционных занятий используется классический метод чтения лекционного курса, который предполагает устное изложение преподавателем учебного материала. Студенты воспринимают материал на слух, и записывают основные положения в тетради, или на компьютерных носителях, а также инновационные методы чтения лекций, которые основаны на применении таких технологий, как дистанционное проектирование, «лекция-диалог», «проблемные лекции», и др.

При проведении практических занятий также используются инновационные и интерактивные методы обучения. Обсуждение в группах, как метод проведения занятия, предполагает групповое обсуждение какого-либо вопроса, которое направлено на нахождение истины или достижение лучшего взаимопонимания. Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.

На первом этапе группового обсуждения перед студентами ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого студенты должны подготовить аргументированный развернутый ответ. Преподаватель может устанавливать определенные правила проведения группового обсуждения:

- задавать определенные рамки обсуждения (например, указать не менее 10 ошибок);
- ввести алгоритм выработки общего мнения;
- назначить лидера, руководящего ходом группового обсуждения и др.

На втором этапе группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем. Разновидностью группового обсуждения является круглый стол, который проводится с целью поделиться проблемами, собственным видением вопроса, познакомиться с опытом, достижениями.

Эффективным способом донесения важной информации является публичная презентация. Слайд - презентация позволяет наглядно представить содержание, выделить и проиллюстрировать сообщение, его ключевые содержательные пункты.

Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность выступлений, являющихся частью профессиональной деятельности большинства специалистов.

Независимо от формы обучения основная цель обучения - формирование экономического мышления на основе активного получения знаний студентами, как во время учебных занятий, так и в результате самостоятельной работы.

Проведение всех видов занятий (лекционные, практические, лабораторные и т.д.) при преподавании дисциплин, проведение консультаций, промежуточная и текущая аттестация возможна с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

5.4. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для успешного освоения дисциплины аудитория должна быть оборудована мультимедийным комплексом и экраном для демонстрации слайдовых презентаций и интерактивных карт.

Для проведения компьютерного тестирования несколько занятий организуются в стационарном или мобильном компьютерном классе.

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с применением следующего специального оборудования:

- для лиц с нарушением слуха (акустический усилитель и колонки, мультимедийный проектор);
- для лиц с нарушением зрения (мультимедийный проектор (использование презентаций с укрупненным текстом);
- для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата (персональные мобильные компьютеры – нетбуки).

Освоение дисциплины (модуля) инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

- лекционная аудитория – мультимедийное оборудование, источники питания для индивидуальных технических средств;
- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) – мультимедийное оборудование;
- учебная аудитория для самостоятельной работы – стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения для студентов с нарушениями зрения.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья.

В учебные аудитории должны быть обеспечен беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей

<i>Категории студентов</i>	<i>Виды оценочных средств</i>	<i>Форма контроля и оценки результатов обучения</i>
С нарушением слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету.	Организация взаимодействия обучающихся посредством электронной почты

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Освоение дисциплины осуществляется в учебной аудитории, рассчитанной на 25 студентов. Если занятия ведутся для потока студентов, то дисциплина ведется в лекционной аудитории, рассчитанной на 100 студентов.

5.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование	Оснащенность	Перечень лицензионного программного
--------------	--------------	-------------------------------------

специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория 209 для проведения занятий лекционного типа	Аудитория 209 укомплектована специализированной мебелью, отвечающей всем установленным нормам и требованиям, учебно-наглядными материалами (стенд, презентации по дисциплине, видеофильмы), техническими средствами обучения: Ноутбук «Aser Extensa» - 1 шт. Проектор «Acer» - 1 шт. Интерактивная доска «Intrwrite» – 1 шт. Проекционный экран – 1 шт. Аудиосистема «Sven» - 1 шт.	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrate Academic OPEN No Level (бессрочные лицензии № 42588538 от 10.08.2007, №43777173 от 11.04.2008). Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level (бессрочные лицензии № 42588538 от 10.08.2007, №43777173 от 11.04.2008, №46514573 от 12.02.2010). Kaspersky Endpoint Security лицензия 2434-191106-135919-303-2481 от 06.11.2019 г. (срок действия – до 29.12.2021 г.). «GTCO Calcomp Interwrite» (бессрочная лицензия коробочной версии)
Аудитории 313 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля и проведения промежуточной аттестации	Аудитория 313 укомплектована специализированной мебелью, отвечающей всем установленным нормам и требованиям, техническими средствами обучения: Ноутбук «Aser Extensa» - 1 шт. Интерактивная доска «Intrwrite» – 1 шт. Проектор «Acer» - 1 шт. Телевизор «Hyundai» – 1 шт. Аудиосистема «Topdevice» - 1 шт.	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrate Academic OPEN No Level (бессрочные лицензии № 42588538 от 10.08.2007, №43777173 от 11.04.2008). Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level (бессрочные лицензии № 42588538 от 10.08.2007, №43777173 от 11.04.2008, №46514573 от 12.02.2010). Kaspersky Endpoint Security лицензия 2434-191106-135919-303-2481 от 06.11.2019 г. (срок действия – до 29.12.2021 г.). «GTCO Calcomp Interwrite» (бессрочная лицензия коробочной версии)
Аудитории для самостоятельной работы (читальный зал, 210)	Читальный зал укомплектован специализированной мебелью, отвечающей всем установленным нормам и требованиям, помещение оснащено: Ноутбук «Lenovo» - 3 шт., аудиомэгнитофон «Sony».	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrate Academic OPEN No Level (бессрочные лицензии № 42588538 от 10.08.2007, №43777173 от 11.04.2008). Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level (бессрочные лицензии № 42588538 от 10.08.2007, №43777173 от 11.04.2008, №46514573 от 12.02.2010). Kaspersky Endpoint Security лицензия 2434-191106-135919-303-2481 от 06.11.2019 г. (срок действия – до 29.12.2021 г.).
	Аудитория укомплектована специализированной мебелью, отвечающей	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrate Academic OPEN No Level (бессрочные лицензии № 42588538 от 10.08.2007, №43777173 от 11.04.2008).

	<p>всем установленным нормам и требованиям, помещение технически оснащено: ПК (Pentium Dual-Core E5700, DDR2-2 ГБ, диск 500 ГБ, монитор «Samsung 943») - 12 шт. Проектор «BenqMP635» - 1 шт. Проекционный экран - 1 шт. Ноутбук «Асег» - 1 шт.</p>	<p>Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level (бессрочные лицензии № 42588538 от 10.08.2007, №43777173 от 11.04.2008, №46514573 от 12.02.2010). Microsoft Visio Standard 2007 Russian Academic OPEN No Level (бессрочные лицензии № 42588538 от 10.08.2007). Kaspersky Endpoint Security лицензия 2434-191106-135919-303-2481 от 06.11.2019 г. (срок действия – до 29.12.2021 г.). «ИС ВДГБ», лицензионный договор №379/16 от 16.11.2016г. (срок действия - бессрочная лицензия). ПО Корс-Софт «Мини-торг» договор № 1/2018 от 29 марта 2018 г. (срок действия - бессрочная лицензия). ПО Корс-Софт «Мини-ККМ» договор № 1/2018 от 29 марта 2018 г. (срок действия - бессрочная лицензия). ПО Корс-Софт «Мини-Зарплата» договор № 1/2018 от 29 марта 2018 г. (срок действия - бессрочная лицензия). ПО Корс-Софт «Мини-смета» договор № 1/2018 от 29 марта 2018 г. (срок действия - бессрочная лицензия). ПО Корс-Софт «Мини-опт» договор № 1/2018 от 29 марта 2018 г. (срок действия - бессрочная лицензия). ПО Корс-Софт «Мини-рынок» договор № 1/2018 от 29 марта 2018 г. (срок действия - бессрочная лицензия). ПО Корс-Софт «Мини-магазинчик» договор № 1/2018 от 29 марта 2018 г. (срок действия - бессрочная лицензия). ПО Корс-Софт «Мини-ПП» договор № 1/2018 от 29 марта 2018 г. (срок действия - бессрочная лицензия).</p>
--	--	--

Дистанционная поддержка дисциплины.

Для передачи раздаточного материала к практическим занятиям, домашних заданий, обмена информацией с преподавателем используется электронная почта.

При организации занятий, текущей и промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются различные электронные образовательные ресурсы и онлайн сервисы, в том числе: Skype, Zoom, BigBlueButton, Moodle, Прометей, WhatsApp.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
"Математический анализ"**

Шифр и направление подготовки 38.03.01 «Экономика»

Квалификация (степень выпускника) бакалавр

Профиль подготовки бакалавра «Финансы и кредит»

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы
Б1.Б.11 Математический анализ**

Базовая

Заочная

Составитель аннотации – Рудько Елена Алексеевна, к.п.н., доцент кафедры УЭиСГД

Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ/час)	6/216
Цель изучения дисциплины	подготовка студентов в соответствии с квалификационными характеристиками бакалавров по направлению подготовки 38.03.01 Экономика и рабочими учебными планами направления подготовки. Задачи изучения дисциплины: – обеспечить студентам необходимую математическую базу, которая определяет возможность изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин по профилю подготовки; – развить у будущих бакалавров практические навыки работы с соответствующими математическими понятиями и соотношениями, которые позволят успешно решать профессиональные задачи в непосредственной практической деятельности
Содержание дисциплины	Введение в математический анализ Основы дифференциального исчисления. Основы интегрального исчисления. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения. Ряды. Введение в математический анализ Основы дифференциального исчисления. Основы интегрального исчисления. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения. Ряды.
Формируемые компетенции	ОК-7, ОПК- 2,ОПК- 3
Наименование дисциплин, необходимых для освоения данной дисциплины	Нет, так как дисциплина изучается на первом курсе
Знания, умения и навыки, получаемые в результате изучения дисциплины	ЗНАТЬ: пути и средства профессионального самосовершенствования: профессиональные форумы, конференции, семинары, тренинги, повышение квалификации, магистратура, аспирантура; систему

	<p>категорий и методов, направленных на формирование аналитического и логического мышления; закономерности профессионально-творческого и культурно-нравственного развития; процесс сбора финансово-экономической, статистической и бухгалтерской информации; возможность обработки собранной информации при помощи информационных технологий и различных финансово-бухгалтерских программ: варианты финансово-экономического анализа при решении вопросов профессиональной деятельности; базовые инструментальные средства необходимые для обработки экономических данных; понятия и возможность выбрать основные инструментальные средства обработки финансовых и экономических данных; основные виды инструментальных средств; знать основные экономические показатели для выявления экономического роста российской рыночной экономики;</p> <p>УМЕТЬ: анализировать информационные источники (сайты, форумы, периодические издания); анализировать культурную, профессиональную и личностную информацию и использовать ее для повышения своей квалификации и личностных качеств; определять ценность сбора, анализа и обработки собранной финансово-экономической информации; соотносить собираемость информации на определенную дату и проводя анализ данных использовать различные методы статистической обработки; анализировать многообразие собранных данных и приводить их к определенному результату для обоснования экономического роста; оценивать роль собранных данных для расчета каждого экономического показателя; анализировать финансовую, производственную и экономическую информацию, необходимую для обоснования полученных выводов; обосновывать все виды экономических рисков и анализировать проведённые расчеты; проводить обработку экономических данных, связанные с профессиональной задачей; собирать финансовую и экономическую информацию и выбирать для этого оптимальные инструментальные средства;</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками организации самообразования, технологиями приобретения, использования и обновления социально-культурных, психологических, профессиональных знаний; навыками анализа профессионально-практической деятельности работы с использованием основных требований информационной безопасности с применением информационно-коммуникационных технологий; методами выбора инструментальных средств для</p>
--	--

	обработки экономических данных; вариантами расчетов экономических показателей; системой выводов для обоснования полученных результатов при расчетах экономических данных
Образовательные технологии	Лекции, семинары, самостоятельная работа, консультации
Формы текущего контроля успеваемости	Контрольная работа (2)
Форма промежуточной аттестации	Экзамен (2)

Глоссарий

АРГУМЕНТ КОМПЛЕКСНОГО ЧИСЛА

Аргументом комплексного числа $z=a+ib$ ($z \neq 0$) называется величина угла между положительным направлением действительной оси и вектором \vec{z} величина угла считается положительной, если угол отсчитывается против часовой стрелки, и отрицательным в противном случае.

АСИМПТОТЫ ФУНКЦИЙ

Прямая L называется асимптотой кривой $y=f(x)$, если расстояние от некоторой точки кривой $M(x,y)$ до прямой L стремится к нулю при неограниченном удалении этой точки по кривой от начала координат (т.е. при стремлении хотя бы одной из координат точки M к бесконечности).

Асимптоты делятся на вертикальные и наклонные.

Прямая $x=a$ называется вертикальной асимптотой кривой $y=f(x)$, если $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \infty$.

Прямая $y=kx+b$ называется наклонной асимптотой кривой $y=f(x)$, если существуют конечные пределы: $k = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x}$, $b = \lim_{x \rightarrow \infty} (f(x) - kx)$. Если $k=0$, то асимптота называется горизонтальной.

БЕСКОНЕЧНО БОЛЬШИЕ ФУНКЦИИ

Функция $f(x)$ называется бесконечно большой в точке a , если ее предел в этой точке равен бесконечности. $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \infty$

Аналогично определяется б.б. при $x \rightarrow \pm\infty$.

БЕСКОНЕЧНО МАЛЫЕ ФУНКЦИИ

Функция $\alpha(x)$ называется бесконечно малой при $x \rightarrow a$ (здесь a – конечное число или ∞), если $\lim_{x \rightarrow a} \alpha(x) = 0$. Аналогично определяется бесконечно малая при $x \rightarrow \pm\infty$.

ГРАДИЕНТОМ функции $z=f(x,y)$ в точке $M(x,y)$ называется вектор с началом в точке M , имеющий своими координатами значения частных производных функции z в точке M , т. е. $\overline{gradz} = \frac{\partial z}{\partial x} \Big|_M \vec{i} + \frac{\partial z}{\partial y} \Big|_M \vec{j}$

ГРАФИКОМ ФУНКЦИИ $y=f(x)$ называется множество всех точек плоскости, координаты которых удовлетворяют данному уравнению.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ ПЕРВОГО ПОРЯДКА – уравнение вида $f(x, y, y') = 0$.

ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЕ ПРЕДЕЛЫ

Первый замечательный предел: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$.

Второй замечательный предел: $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = e = 2,718282\dots$

КОМПЛЕКСНЫМ ЧИСЛОМ называется выражение вида $a+ib$, где a и b – любые действительные числа, i – специальное число, которое называется мнимой единицей ($i^2 = -1$). Для таких выражений понятия равенства и операции сложения и умножения вводятся следующим образом:

Два комплексных числа $a+ib$ и $c+id$ называются равными тогда и только тогда, когда $a=c$ и $b=d$

Суммой двух комплексных чисел $a + ib$ и $c + id$ называется комплексное число $a + c + i(b + d)$.

Произведением двух комплексных чисел $a + ib$ и $c + id$ называется комплексное число $ac - bd + i(ad + bc)$.

Комплексные числа часто обозначают одной буквой, например, $z = a + ib$. Действительное число a называется действительной частью комплексного числа z , действительная часть обозначается $a = \text{Re}z$. Действительное число b называется мнимой частью комплексного числа z , мнимая часть обозначается $b = \text{Im}z$.

ЛИНЕЙНЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ С ПОСТОЯННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ

Дифференциальное уравнение называется линейным, если неизвестная функция и все ее производные входят в уравнение линейно: $y^{(n)} + a_1(x)y^{(n-1)} + \dots + a_n(x)y = f(x)$

Если $f(x)$ тождественно равна нулю, то уравнение называется однородным; в противном случае оно называется неоднородным.

МНОЖЕСТВО

Один из ключевых объектов математики, в частности, теории множеств. «Множество есть многое, мыслимое нами как единое» (Г. Кантор). Это не является в полном смысле логическим определением понятия множество, а всего лишь пояснением (ибо определить понятие — значит найти такое родовое понятие, в которое данное понятие входит в качестве вида, но множество — это, пожалуй, самое широкое понятие математики и логики).

МОДУЛЕМ КОМПЛЕКСНОГО ЧИСЛА называется длина вектора, соответствующего этому числу: $|z| = \sqrt{a^2 + b^2}$

МОНОТОННАЯ ФУНКЦИЯ

Функция $f(x)$ называется возрастающей (убывающей) на промежутке D , если для любых чисел x_1 и x_2 из промежутка D таких, что $x_1 < x_2$, выполняется неравенство $f(x_1) < f(x_2)$ ($f(x_1) > f(x_2)$).

НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ СХОДИМОСТИ

Если ряд $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ сходится, то $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 0$. Таким образом, если установлено, что

$\lim_{n \rightarrow \infty} u_n \neq 0$, то ряд $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ расходится. Если установлено, что $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 0$, то о сходимости

ряда ничего сказать нельзя. Ряд может как сходиться, так и расходиться. В данном случае требуется дальнейшее исследование сходимости ряда.

НЕОПРЕДЕЛЁННЫЙ ИНТЕГРАЛ

Множество первообразных функции f называют неопределённым интегралом (общим интегралом) f и записывают в виде интеграла без указания пределов: $\int f(x)dx = F(x) + C$. Число C называют постоянной интегрирования.

НЕПРЕРЫВНОСТЬ ФУНКЦИИ В ТОЧКЕ

Пусть функция $f(x)$ определена на множестве D и $x_0 \in D$. Функция называется непрерывной в точке x_0 , если: функция определена в точке x_0 ; $\exists \lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$; $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$.

При нарушении любого из условий функция называется разрывной в точке x_0 .

ОКРЕСТНОСТИ ТОЧКИ

Всякий интервал, содержащий точку a называется окрестностью точки a . Интервал $(a - \varepsilon, a + \varepsilon)$, т.е. множество точек x таких, что $|x - a| < \varepsilon$ (где $\varepsilon > 0$), называется ε – окрестностью точки a .

ПЕРВООБРАЗНОЙ или примитивной функцией данной функции f называют такую F , производная которой (на всей области определения) равна f , то есть $F' = f$.

ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ В ТОЧКЕ – число A называется пределом функции $f(x)$ в точке a (или пределом при $x \rightarrow a$), если эта функция определена в некоторой окрестности точки a за исключением, быть может, самой точки a , и для любой последовательности $\{x_n\}$ такой, что $x_n \neq a, \forall n \in \mathbb{N}$, сходящейся к числу a , соответствующая последовательность значений функции $\{f(x_n)\}$ сходится к числу A . (определение предела по Гейне). Обозначается $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = A$.

Число A называется пределом функции $f(x)$ в точке a , если эта функция определена в некоторой окрестности точки a за исключением, быть может, самой точки a , и для каждого $\varepsilon > 0$ существует $\delta > 0$ такое, что для всех x , удовлетворяющих условию $|x-a| < \delta$, выполняется неравенство $|f(x)-A| < \varepsilon$. (определение предела по Коши).

ПРЕДЕЛ ЧИСЛОВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ – Число a называется пределом последовательности $\{x_n\}$, если для каждого $\varepsilon > 0$ существует такой номер N_ε , что для всех $n \geq N_\varepsilon$ выполняется неравенство $|x_n - a| < \varepsilon$ т. е. $x_n \in (a - \varepsilon; a + \varepsilon)$. При этом пишут, что $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = a$ или $x_n \rightarrow a$ при $n \rightarrow \infty$.

Кратко это определение можно записать так:

$$\left(\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = a \right) \Leftrightarrow \forall \varepsilon > 0 \exists N_\varepsilon > 0 : \forall n \geq N_\varepsilon \Rightarrow |x_n - a| \leq \varepsilon$$

Число a называется пределом последовательности $\{x_n\}$, если в любой ε -окрестности точки a лежат все члены последовательности $\{x_n\}$, за исключением, может быть, конечного их числа. Изменение конечного числа членов последовательности не влияет ни на факт существования предела, ни на величину последнего.

ПРОИЗВОДНАЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ

Производной функции $z = f(x, y)$ в точке $M(x, y)$ в направлении вектора $\vec{s} = \overrightarrow{MM_1}$ называется $\frac{\partial z}{\partial \vec{s}} = \lim_{|MM_1| \rightarrow 0} \frac{f(M_1) - f(M)}{|MM_1|}$

Если функция $z = f(x, y)$ дифференцируема, то производная в данном направлении вычисляется по формуле

$$\frac{\partial z}{\partial \vec{s}} = \frac{\partial z}{\partial x} \cdot \cos \alpha + \frac{\partial z}{\partial y} \cdot \sin \alpha$$

где α - угол между вектором \vec{s} и осью O_x .

ПРОИЗВОДНАЯ ФУНКЦИИ

Производной функции $f(x)$ в точке $x = x_0$ называется предел отношения приращения функции в этой точке к приращению аргумента, если он существует.

$$f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

СТЕПЕННЫЕ РЯДЫ

Функциональный ряд вида:

$$a_0 + a_1(x - x_0) + a_2(x - x_0)^2 + \dots + a_n(x - x_0)^n + \dots = \sum_{n=0}^{\infty} a_n(x - x_0)^n$$

называется степенным рядом. Постоянные числа $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$ называются коэффициентами ряда. Постоянное число x_0 называется центром ряда.

Областью сходимости степенного ряда является интервал $(x_0 - R; x_0 + R), |x - x_0| < R$, который называется интервалом сходимости степенного ряда, число R называется радиусом сходимости. На интервале сходимости степенной ряд сходится абсолютно, при $|x - x_0| < R$ степенной ряд расходится.

При $x = R$, $x = -R$ вопрос о сходимости степенного ряда решается индивидуально для каждого конкретного ряда. Внутри интервала сходимости степенные ряды можно почленно дифференцировать и интегрировать.

Радиус сходимости определяется следующими пределами:

$$R = \frac{1}{\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{|a_n|}}, \quad R = \lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{a_n}{a_{n+1}} \right|.$$

СХОДИМОСТЬ РЯДА

Если существует конечный предел $S = \lim_{n \rightarrow \infty} S_n$, то говорят, что ряд *сходится*, и его сумма равна S , в противном случае ряд называется *расходящимся*.

ТОЧКИ ПЕРЕГИБА

Пусть функция $f(x)$ непрерывна в точке x_0 и имеет в этой точке конечную или бесконечную производную. Тогда точка x_0 называется точкой перегиба функции f , если в этой точке изменяется направление ее выпуклости.

ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКАЯ ФОРМА КОМПЛЕКСНОГО ЧИСЛА –
 $z = a + bi = r(\cos \varphi + i \sin \varphi)$

УРАВНЕНИЕМ С РАЗДЕЛЯЮЩИМИСЯ ПЕРЕМЕННЫМИ

Линейное однородное уравнение $\frac{dy}{dx} = \alpha(x)y$ является уравнением с разделяющимися переменными и интегрируется по частям: $\int \frac{dy}{y} = \int \alpha(x) dx$

ФОРМУЛА МАКЛОРЕНА

Формулой Маклорена называется формула Тейлора при $a = 0$:

$$f(x) = f(0) + \frac{f'(0)}{1!} x + \frac{f''(0)}{2!} x^2 + \dots + \frac{f^{(n)}(0)}{n!} x^n + R_n(x)$$

ФОРМУЛА ТЕЙЛОРА

$$f(x) = f(a) + \frac{f'(a)}{1!} (x-a) + \frac{f''(a)}{2!} (x-a)^2 + \dots + \frac{f^{(n)}(a)}{n!} (x-a)^n + R_n(x)$$

$R_n(x)$ - остаточный член формулы Тейлора

ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ

Если каждой паре $(x; y)$ значений двух, независимых друг от друга, переменных величин x и y , из некоторой области их изменения D , соответствует определенное значение величины z , то z есть функция двух независимых переменных x и y , определенная в области D . Функция двух переменных обозначается $z = f(x; y)$. Множество пар $(x; y)$, при которых определяется функция $z = f(x; y)$, называется областью определения этой функции.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ

Рассмотрим два множества X и Y , элементами которых могут быть любые объекты. Предложим, что каждому элементу x множества X по некоторому закону или способу поставлен в соответствие определенный элемент y множества Y , то говорят что на множестве X задана функция $y = f(x)$, (или отображение множества X во множество Y).

ЧАСТНЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ

Если считать аргумент x постоянным и рассматривать функцию $z = f(x, y)$ как функцию одной переменной y , то приращение Δy вызовет приращение функции $\Delta_y z = f(x; y + \Delta y) - f(x; y)$. Конечный предел (если он существует) отношения

приращения функции $\Delta_y z$ к приращению аргумента Δy при $\Delta y \rightarrow 0$ называется частной производной по y и обозначается $f'_y(x, y)$, т. е.

$$\lim_{\Delta y \rightarrow 0} \frac{f(x, y + \Delta y) - f(x, y)}{\Delta y} = \lim_{\Delta y \rightarrow 0} \frac{\Delta_y z}{\Delta y} = f'_y(x, y)$$

Для обозначения частных производных также используют символы:

$$z'_x, z'_y, f'_x(x, y), f'_y(x, y), \frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}$$

Частными производными второго порядка от функции $z = f(x, y)$ называются частные производные от ее частных производных первого порядка.

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial z}{\partial x} \right) = f''_{xx}(x, y)$$

$$\frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial z}{\partial y} \right) = f''_{yy}(x, y)$$

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial z}{\partial x} \right) = f''_{xy}(x, y)$$

$$\frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial z}{\partial y} \right) = f''_{yx}(x, y)$$

Аналогично вычисляются производные более высоких порядков.

ЧИСЛОВЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Если каждому натуральному числу n поставлено в соответствие некоторое действительное число x_n , то говорят, что задана числовая *последовательность* (или просто последовательность) $x_1, x_2, \dots, x_n, \dots$

ЧИСЛОВЫЕ РЯДЫ

Пусть дана бесконечная последовательность чисел: $u_1, u_2, \dots, u_n, \dots$. Выражение

$$u_1 + u_2 + \dots + u_n + \dots = \sum_{n=1}^{\infty} u_n \text{ называется } \textit{числовым рядом}.$$

ЭКСТРЕМУМЫ ФУНКЦИИ

Точка a называется точкой максимума (минимума) функции f , если существует такая ε -окрестность точки a , что для любого x из этой окрестности выполняется неравенство $f(a) \geq f(x)$ ($f(a) \leq f(x)$)

Точки, в которых достигается максимум или минимум функции, называются точками экстремума. В точке экстремума происходит смена характера монотонности функции.