Автономная некоммерческая организация высшего образования
«МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 3383 B100 5FAE C5B4 452F ADAE C64F 6784
Действителен: с 21 марта 2022 г. по 21 июня 2023 г.
Владелец: АНОВО "МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ" в лице ректора Манюшиса Альгирдаса Юозо
Дата: 07.11.2022

Рабочая программа дисциплины

Математический анализ

Направление подготовки	Экономика
Код	38.03.01
Направленность (профиль)	Бухгалтерский учет, анализ и аудит
Квалификация выпускника	бакалавр

Москва
2020

1. ***Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы***

Компетенция	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	***Знать:*** – основные математические определения, их взаимосвязь; – современные численные методы решения прикладных задач; – наиболее важные теоретические вопросы и положения; ***Уметь:*** – решать математические задачи в пределах изучаемого теоретического материала; – самостоятельно разбираться в математическом аппарате литературы по своей специальности; ***Владеть:*** – математическими методами решения экономических задач;
ПК-6 способностью анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей	***Знать:*** – стандартные математические компьютерные пакеты, предназначенные для решения – классических математических задач. ***Уметь:*** – рационально выбирать современные численные методы; – использовать стандартные математические пакеты для решения математических задач. ***Владеть:*** – математическим аппаратом для усвоения специальных дисциплин

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части учебного плана ОПОП. Данная дисциплина взаимосвязана с другими дисциплинами, такими как «Линейная алгебра», «Комплексный экономический анализ», «Аудит» и др.

Изучение дисциплины позволит обучающимся реализовывать общепрофессиональные и профессиональные компетенции в профессиональной деятельности.

В частности, выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с аналитической, научно-исследовательской, расчетно-экономической, учетной видами деятельности должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

аналитическая, научно-исследовательская деятельность:

- поиск информации по полученному заданию, сбор и анализ данных, необходимых для проведения конкретных экономических расчетов;
- обработка массивов экономических данных в соответствия с поставленной задачей, анализ, оценка, интерпретация полученных результатов и обоснование выводов;
- построение стандартных теоретических и эконометрических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к области профессиональной деятельности,

анализ и интерпретация полученных результатов;
- анализ н интерпретация показателей, характеризующих социально-экономические процессы и явления на микро- и макроуровне как в России, так и за рубежом;
- подготовка информационных обзоров, аналитических отчетов;
- проведение статистических обследований, опросов, анкетирования и первичная обработка их результатов,
- участие в разработке проектных решений в области профессиональной деятельности, подготовке предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов и программ;

расчетно-экономическая деятельность:
- подготовка исходных данных для проведения расчетов экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;
- проведение расчетов экономических и социально-экономических показателей на основе типовых методик с учетом действующей нормативно-правовой базы;
- разработка экономических разделов планов предприятий различных форм собственности, организаций, ведомств,

учетная деятельность:
- документирование хозяйственных операций и ведение бухгалтерского учета имущества организации;
- ведение бухгалтерского учета источников формирования имущества, выполнение работ по инвентаризации имущества и финансовых обязательств организации;
- проведение расчетов с бюджетом и внебюджетными фондами;
- составление и использование бухгалтерской отчетности,
- осуществление налогового учета и налогового планирования в организации.

3. *Объем дисциплины*

Виды учебной работы	***Формы обучения***	
	Очно-заочная	***Заочная***
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	8/288	8/288
Контактная работа		
Занятия лекционного типа	4	4
Занятия семинарского типа	24	4
Промежуточная аттестация: Зачет / зачет с оценкой / **экзамен** /	54	9
Самостоятельная работа (СРС)	206	271

4. *Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам / разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий*

4.1. Распределение часов по разделам/темам и видам работы

4.1.1. Очно-заочная форма обучения

№ п/п	**Раздел/тема**	**Виды учебной работы (в часах)**		
		Контактная работа		**Самостоятельная**
		Занятия лекционного типа	**Занятия семинарского типа**	

		Лекции	*Иные учебные занятия*	*Практические занятия*	*Семинары*	*Лабораторные работы*	*Иные*	**работа**
1.	**Тема 1.** Введение в математический анализ.	2		8				68
2.	**Тема 2.** Производная функции одной и нескольких переменных	1		8				69
3.	**Тема 3.** Интегральное исчисление функций одной переменной.	1		8				69
	Промежуточная аттестация	54						
	Итого	288						

4.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	**Раздел/тема**	**Виды учебной работы (в часах)**						
		Контактная работа						**Самостоятельная работа**
		Занятия лекционного типа		**Занятия семинарского типа**				
		Лекции	*Иные учебные занятия*	*Практические занятия*	*Семинары*	*Лабораторные работы*	*Иные*	
1.	**Тема 1.** Введение в математический анализ.	2		1				90
2.	**Тема 2.** Производная функции одной и нескольких переменных	1		1				91
3.	**Тема 3.** Интегральное исчисление функций одной переменной.	1		2				90
	Промежуточная аттестация	9						
	Итого	288						

4.2. Программа дисциплины, структурированная по темам / разделам

4.2.1. Содержание лекционного курса

№ п/п	**Наименование темы (раздела) дисциплины**	**Содержание лекционного занятия**
1.	**Тема 1.** Введение в математический анализ.	Числовые последовательности. Последовательности возрастающие, убывающие. Понятие предела последовательности. Последовательности бесконечно-малые, бесконечно-большие,

		ограниченные. Основные теоремы о пределах. Теорема о монотонной ограниченной последовательности (формулировка). Число е. Натуральные логарифмы. Понятие о гиперболических функциях. Предел функции в бесконечности и в точке. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно-малых функций. Свойства функций, имеющих предел. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые, их использование при вычислении пределов. Замечательные пределы. Непрерывность функции. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных в точке. Точки разрыва и их классификация. Понятия одностороннего предела и односторонней непрерывности. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Числовые ряды. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости. Сравнение знакоположительных рядов, признак Даламбера. Знакопеременные ряды, их достаточный признак сходимости. Теорема Лейбница о знакочередующемся ряде. Абсолютная и условная сходимость.
2.	**Тема 2.** Производная функции одной и нескольких переменных.	Производная, ее геометрический и механический смысл. Производная суммы, произведения, частного двух функций. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производные основных элементарных функций. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Свойства дифференциала, инвариантность его формы. Производная как отношение дифференциалов. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума. Достаточные признаки существования экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, непрерывной на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функции и построения графика. Понятие функции нескольких переменных. Сложная функция нескольких переменных. Первая частная производная функции двух и нескольких переменных в точке. Дифференциал функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы высших порядков функции нескольких переменных.
3.	**Тема 3.** Интегральное исчисление функций одной переменной.	Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Интегрирование методом разложения, подстановкой, по частям. Интегрирование рациональных дробей путем разложения на простейшие дроби. Интегрирование

		некоторых иррациональных выражений. Понятие об интегралах, не выражающихся в элементарных функциях. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем значении. Производная интеграла по переменной верхней границе. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла путем интегрирования по частям и подстановкой. Приближенное вычисление определенного интеграла. Применение рядов к вычислению интегралов. Приложение интегралов к вычислению площадей, длины дуги и объемов, физические приложения. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывных функций. Интегральный признак сходимости числовых знакопостоянных рядов.

4.2.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	*Содержание практического занятия*
1.	**Тема 1.** Введение в математический анализ.	Функции. Пределы. Ряды
2.	**Тема 2.** Производная функции одной и нескольких переменных.	Производная. Исследование функции. Частные производные. Дифференциал
3.	**Тема 3.** Интегральное исчисление функций одной переменной.	Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Применение рядов к вычислению интегралов. Несобственные интегралы.

4.2.3. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание самостоятельной работы
1.	**Тема 1.** Введение в математический анализ.	Числовые последовательности. Последовательности возрастающие, убывающие. Понятие предела последовательности. Последовательности бесконечно-малые, бесконечно-большие, ограниченные. Основные теоремы о пределах. Теорема о монотонной ограниченной последовательности (формулировка). Число е. Натуральные логарифмы. Понятие о гиперболических функциях. Предел функции в бесконечности и в точке. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно-малых функций. Свойства функций, имеющих предел. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые, их использование при вычислении пределов. Замечательные пределы. Непрерывность функции. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных в точке. Точки разрыва и их классификация. Понятия

		одностороннего предела и односторонней непрерывности. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Числовые ряды. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости. Сравнение знакоположительных рядов, признак Даламбера. Знакопеременные ряды, их достаточный признак сходимости. Теорема Лейбница о знакочередующемся ряде. Абсолютная и условная сходимость.
2.	**Тема 2.** Производная функции одной и нескольких переменных.	Производная, ее геометрический и механический смысл. Производная суммы, произведения, частного двух функций. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производные основных элементарных функций. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Свойства дифференциала, инвариантность его формы. Производная как отношение дифференциалов. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума. Достаточные признаки существования экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, непрерывной на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функции и построения графика. Понятие функции нескольких переменных. Сложная функция нескольких переменных. Первая частная производная функции двух и нескольких переменных в точке. Дифференциал функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы высших порядков функции нескольких переменных.
3.	**Тема 3.** Интегральное исчисление функций одной переменной.	Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Интегрирование методом разложения, подстановкой, по частям. Интегрирование рациональных дробей путем разложения на простейшие дроби. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Понятие об интегралах, не выражающихся в элементарных функциях. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем значении. Производная интеграла по переменной верхней границе. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла путем интегрирования по частям и подстановкой. Приближенное вычисление определенного интеграла. Применение рядов к вычислению интегралов. Приложение интегралов к вычислению площадей, длины дуги и объемов, физические приложения. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывных функций. Интегральный признак сходимости числовых

		знакопостоянных рядов.

5. *Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)*

Предусмотрены следующие виды контроля качества освоения конкретной дисциплины:
- текущий контроль успеваемости
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен в **ПРИЛОЖЕНИИ** к РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины в процессе обучения.

5.1 Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	**Тема 1.** Введение в математический анализ.	ОПК-3, ПК-6	Проблемные задачи, ситуационные задачи, тестирование
2.	**Тема 2.** Производная функции одной и нескольких переменных.	ОПК-3, ПК-6	Проблемные задачи, ситуационные задачи, тестирование
3.	**Тема 3.** Интегральное исчисление функций одной переменной.	ОПК-3, ПК-6	Проблемные задачи, ситуационные задачи, тестирование

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые проблемные задачи

№1

Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталя

$$\lim_{x\to\infty}\frac{x+3x^2}{4-2x^2}$$

№2

Исследовать сходимость ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n!}{n^{\sqrt{n}}}$$

№3

Провести полное исследование функции и построить график

$$y = \ln\left(\frac{x+6}{x}\right) - 1$$

№4

Найти производную $\frac{dy}{dx}$ функции $y = \log_2 arcsin\frac{1}{x^2}$

№ 5

Найти $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ для функций а) $y = arctg\ x^2$; b) $x = 2t - sin2t, y = sin^3 t$

№6

Исследовать функции методами дифференциального исчисления и на основании результатов исследования построить их графики

$$y = \frac{x^3+4}{x^2}$$

Типовые ситуационные задачи

№ 1

Найти неопределённый интеграл. Результаты проверить дифференцированием.

$$\int \frac{dx}{cos^2 x \cdot \sqrt{1+tgx}}$$

№ 2

Вычислить значение определённого интеграла.

$$\int_2^{12} \sqrt{x^3+9}dx$$

№3

Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость

$$\int_0^1 \frac{3x^2+2}{\sqrt[3]{x^2}}dx$$

Типовые тесты

1.1. Числовой последовательностью называется множество

1. занумерованных действительных чисел, расположенных в порядке возрастания их по абсолютной величине;
2. занумерованных вещественных чисел, подчиняющихся заданной функциональной зависимости $x_n = f(x)$
3. занумерованных вещественных чисел, полученных по некоторому закону, зависящему от $n \in N$.

1.2. Последовательность $\{x_n\}$ называется ограниченной, если существуют такие числа m и M, что для $\forall\ \ n \in N$ выполняется

1. $m \leq \{x\} \leq M$
2. $m \leq |\{x_n\}| \leq M$
3. $m \leq x_n \leq M$

1.3. Число а называется пределом последовательности $\{x_n\}$, если для всякого

1. числа n_0 найдется ε>0 такое, что выполняется неравенство $|x_n - a| < \varepsilon$
2. числа n_0 найдется ε>0 такое, что выполняется неравенство $|x_n - a| > \varepsilon$
3. ε>0 найдется число $n_0 = n_0(\varepsilon)$ такое, что выполняется неравенство $|x_n - a| > \varepsilon$
4. ε>0 найдется число $n_0 = n_0(\varepsilon)$ такое, что выполняется неравенство $|x_n - a| < \varepsilon$

1.4. Переменная x_n называется бесконечно малой величиной, если
1. $\forall\, \varepsilon > 0\ \exists\, n_0(\varepsilon)$, что для всех $n > n_0$ выполняется $\varepsilon < |x_n| < 0$
2. $\forall\, \varepsilon > 0\ \exists\, n_0(\varepsilon)$, что для всех $n > n_0$ выполняется $|x_n| < \varepsilon$
3. $\forall\, \varepsilon > 0\ \exists\, n_0(\varepsilon)$, что для всех $n > n_0$ выполняется $|x_n| > \varepsilon$

1.5. Если $\lim\limits_{x\to\infty} x_n = a$, то:
1. $\alpha_n = x_n - a$ – величина, равная нулю
2. $\alpha_n = x_n + a$ – бесконечно большая величина
3. $\alpha_n = x_n - a$ – бесконечно малая величина

1.6. Переменная x_n называется бесконечно большой величиной, если $\forall\, A > 0\ \exists\, n_0(A)$, что для всех $n > n_0$ выполняется
1. $|x_n - A| < \varepsilon$
2. $|x_n| < A$
3. $|x_n| > A$
4. $|x_n - A| > \varepsilon$

1.7. Пределы a) $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{\frac{1}{x}}$; b) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\frac{1}{x}\right)^x$; c) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{sinx}{x}$ называют соответственно
1. a) второй замечательный предел; b) второй замечательный предел; c) первый замечательный предел;
2. a) первый замечательный предел; b) первый замечательный предел; c) второй замечательный предел;
3. a) второй замечательный предел; b) первый замечательный предел; c) первый замечательный предел.

1.8. Функция $f(x)$ называется непрерывной в точке $x = a$, если для любого $\varepsilon > 0\ \exists\delta(\varepsilon) > 0$ такое, что для
1. $|x - a| < \varepsilon$ справедливо неравенство $|f(x) - f(a)| < \delta(\varepsilon)$
2. $|x - a| < \delta(\varepsilon)$ справедливо неравенство $|f(x) - f(a)| > \varepsilon$
3. $|x - a| < \delta(\varepsilon)$ справедливо неравенство $|f(x) - f(a)| < \varepsilon$

1.9. Если в точке $x = a$ функция $f(x)$ не имеет по крайней мере одного из односторонних пределов или хотя бы один из односторонних пределов бесконечен, то точка $x = a$ называется
1. устранимой точкой разрыва;
2. точкой разрыва первого рода;
3. точкой разрыва второго рода.

1.10. Если функция $y = f(x)$ непрерывна на $[a; b]$, то эта функция
1. ограничена и достигает наименьшего и наибольшего значения
2. имеет точку разрыва первого рода и достигает наименьшего и наибольшего значения

2.1. Если $U_1, U_2, \dots, U_n$ – числовая последовательность, то $\sum_{k=1}^{n} U_n$, $\sum_{k=1}^{\infty} U_n$, $\lim\limits_{n\to\infty}\sum_{k=1}^{n} U_k$ называется соответственно:
1. рядом, суммой ряда, частичной суммой;
2. суммой ряда, частичной суммой, рядом;
3. частичной суммой ряда, суммой ряда, рядом;
4. частичной суммой ряда, рядом, суммой ряда.

2.2. Необходимым признаком сходимости ряда $\sum_{k=1}^{\infty} U_n$ является:
1. $\lim\limits_{n\to\infty}\sum_{k=1}^{n} U_k = 0$

2. $\lim\limits_{n\to\infty} U_n = 0$
3. $\lim\limits_{n\to\infty} U_n = C = const$
4. $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{1}{U_n} = 0$

2.3. Если для рядов с положительными числами $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$ и $\sum_{k=1}^{\infty} P'_k$ выполняется $P_k \le P'_k$, то:

1. из сходимости ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$ следует сходимость $\sum_{k=1}^{\infty} P'_k$
2. из расходимости ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$ следует сходимость $\sum_{k=1}^{\infty} P'_k$
3. из сходимости ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P'_k$ следует сходимость $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$

2.4. Признак Даламбера сходимости числового ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$ с положительными членами P_k заключается в том, что:

1. $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{P_{k+1}}{P_k} = q, q < 1$ - ряд расходится, q>1 - ряд сходится
2. $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[k]{P_k} = q, q < 1$ - ряд расходится, q>1 - ряд сходится
3. $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{P_{k+1}}{P_k} = q, q > 1$ - ряд расходится, q<1 - ряд сходится
4. $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{P_{k+1}}{P_k}, q > 1$ - ряд расходится, q<1 - ряд сходится

2.5. Признак Коши сходимости числового ряда $\sum_{k=1}^{\infty} P_k$ с положительными членами P_k заключается в том, что:

1. $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{P_{k+1}}{P_k} = q, q < 1$ - ряд сходится, q>1 - ряд расходится
2. $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[k]{P_k} = q, q > 1$ - ряд сходится, q<1 - ряд расходится
3. $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{P_{k+1}}{P_k} = q, q > 1$ - ряд сходится, q<1 - ряд расходится
4. $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[k]{P_k} = q, q < 1$ - ряд сходится, q<1 - ряд расходится

2.6. Ряд $\sum U_k$ называется абсолютно сходящимся, если:

1. Ряд $|\sum_{k=1}^{\infty} U_k|$ сходится;
2. Ряд $\sum_{k=1}^{\infty} \left|\frac{U_{k+1}}{U_k}\right|$ сходится;
3. Ряд $\sum_{k=1}^{\infty} |\sqrt[k]{P_k}|$ сходится;
4. Ряд $\sum_{k=1}^{\infty} |P_k|$ сходится

2.7. Знакочередующийся ряд $P_1 - P_2 + P_3 - P_4 + \cdots + (-1)^{n+1} P_n + \cdots (P_i > 0)$ сходится (признак Лейбница), если:

1. $P_1 < P_2 < P_3 < \cdots < P_n < \cdots$ и $\lim\limits_{n\to\infty} P_n = 0$
2. $P_1 > P_2 > P_3 > \cdots > P_n > \cdots$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{P_{n+1}}{P_n} = 0$
3. $P_1 > P_2 > P_3 > \cdots > P_n > \cdots$ и $\lim\limits_{n\to\infty} P_n = 0$
4. $P_1 > P_2 > P_3 > \cdots > P_n > \cdots$ и $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{P_n} = 0$

2.8. Степенным рядом называется ряд вида

1. $a_0 + \frac{a_1}{x} + \frac{a_2}{x^2} + \cdots + \frac{a_n}{x^n} + \cdots$
2. $a_0 + a_1 \cdot 2^x + a_2 \cdot 3^x + a_3 \cdot 4^x + \cdots + a_n \cdot (n-1)^x + \cdots$
3. $a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2 + \cdots + a_n \cdot x^n + \cdots$
4. $a_0 + \frac{a_1}{x - x_0} + \frac{a_2}{(x - x_0)^2} + \cdots + \frac{a_n}{(x - x_0)^n} + \cdots$

2.9. Степенной ряд сходится абсолютно, если R - радиус сходимости и выполняется:

1. $|x| < R$, где $R = \lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{|a_n|}$
2. $|x| < R$, где $R = \lim\limits_{n\to\infty} \left|\frac{a_{n+1}}{a_n}\right|$

3. $|x| < R$, где $R = \lim\limits_{n\to\infty} \frac{1}{\sqrt[n]{|a_n|}}$
4. $|x| > R$, где $R = \lim\limits_{n\to\infty} \left|\frac{a_n}{a_{n+1}}\right|$

2.10. Степенной ряд в области сходимости можно:

1. только почленно дифференцировать;
2. только почленно интегрировать;
3. не допускается почленное дифференцирование и интегрирование;

можно почленно дифференцировать и интегрировать

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Все задания, используемые для текущего контроля формирования компетенций условно можно разделить на две группы:

1. задания, которые в силу своих особенностей могут быть реализованы только в процессе обучения на занятиях (например, дискуссия, круглый стол, диспут, мини-конференция);
2. задания, которые дополняют теоретические вопросы (практические задания, проблемно-аналитические задания, тест).

Выполнение всех заданий является необходимым для формирования и контроля знаний, умений и навыком. Поэтому, в случае невыполнения заданий в процессе обучения, их необходимо «отработать» до зачета (экзамена). Вид заданий, которые необходимо выполнить для ликвидации «задолженности» определяется в индивидуальном порядке, с учетом причин невыполнения.

1. Требование к решению ситуационной, проблемной задачи (кейс-измерители)

Студент должен уметь выделить основные положения из текста задачи, которые требуют анализа и служат условиями решения. Исходя из поставленного вопроса в задаче, попытаться максимально точно определить проблему и соответственно решить ее.

Задачи должны решаться студентами письменно. При решении задач также важно правильно сформулировать и записать вопросы, начиная с более общих и, кончая частными.

Критерии оценивания – оценка учитывает методы и средства, использованные при решении ситуационной, проблемной задачи.

Оценка *«выполнено»* ставится в случае, если обучающийся показал положительные результаты в процессе решения задачи, а именно, когда обучающийся в целом выполнил задание (решил задачу), используя в полном объеме теоретические знания и практические навыки, полученные в процессе обучения.

Оценка *«не выполнено»* ставится, если обучающийся не выполнил все требования.

2. Тестирование

Является одним из средств контроля знаний, обучающихся по дисциплине.

Критерии оценивания – правильный ответ на вопрос

Оценка *«отлично»* ставится в случае, если правильно выполнено 90-100% заданий

Оценка *«хорошо»* ставится, если правильно выполнено 70-89% заданий

Оценка *«удовлетворительно»* ставится в случае, если правильно выполнено 50-69% заданий

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если правильно выполнено менее 50% заданий

6. ***Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)***

6.1.Основная учебная литература

1. Высшая математика для экономистов [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер [и др.]. — 3-е изд. —М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 481 с. — 978-5-238-00991-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:http://www.iprbookshop.ru/74953.html
2. Растопчина О.М. Высшая математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.М. Растопчина. —М. : Московский педагогический государственный университет, 2018. — 150 с. — 978-5-4263-0594-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:http://www.iprbookshop.ru/79053.html
3. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Бондрова [и др.]. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 194 с. — 978-5-4486-0107-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:http://www.iprbookshop.ru/70267.html

6.2.*Дополнительная учебная литература:*

1. Тетруашвили Е.В. Математика [Электронный ресурс] : практикум / Е.В. Тетруашвили, В.В. Ершов. —Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 159 с. — 978-5-4486-0220-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:http://www.iprbookshop.ru/71567.html
2. Растопчина О.М. Высшая математика [Электронный ресурс] : практикум / О.М. Растопчина. —М. : Московский педагогический государственный университет, 2017. — 138 с. — 978-5-4263-0534-2. Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:http://www.iprbookshop.ru/72486.html

6.3. Периодические издания

1.Актуальные вопросы современной экономики http://www.iprbookshop.ru/46159.html
2. Российский экономический журнал http://www.iprbookshop.ru/45530.html
3. Естественные и математические науки в современном мире http://www.iprbookshop.ru/48377.html

7. ***Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)***

1. Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru/
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» http://school-collection.edu.ru/
3. Математика и физика: https://educon.by
4. Математика: https://www.math10.com/ru/vysshaya-matematika

8. ***Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)***

Успешное освоение данного курса базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности – лекций, семинарских занятий, самостоятельной работы. При этом самостоятельную работу следует рассматривать одним из главных звеньев полноценного высшего образования, на которую отводится значительная часть учебного времени.

Все виды занятий проводятся в форме онлайн-вебинаров с использованием современных компьютерных технологий (наличие презентации и форума для обсуждения).

В процессе изучения дисциплины студенты выполняют практические задания и промежуточные тесты. Консультирование по изучаемым темам проводится в онлайн-режиме во время проведения вебинаров и на форуме для консультаций.

Самостоятельная работа студентов складывается из следующих составляющих:

- работа с основной и дополнительной литературой, с материалами интернета и конспектами лекций;
- внеаудиторная подготовка к контрольным работам, выполнение докладов, рефератов и курсовых работ;
- выполнение самостоятельных практических работ;
- подготовка к экзаменам (зачетам) непосредственно перед ними.

Для правильной организации работы необходимо учитывать порядок изучения разделов курса, находящихся в строгой логической последовательности. Поэтому хорошее усвоение одной части дисциплины является предпосылкой для успешного перехода к следующей. Задания, проблемные вопросы, предложенные для изучения дисциплины, в том числе и для самостоятельного выполнения, носят междисциплинарный характер и базируются, прежде всего, на причинно-следственных связях между компонентами окружающего нас мира. В течение семестра, необходимо подготовить рефераты (проекты) с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы и сдать рефераты для проверки преподавателю. Важным составляющим в изучении данного курса является решение ситуационных задач и работа над проблемно-аналитическими заданиями, что предполагает знание соответствующей научной терминологии и т.д.

Для лучшего запоминания материала целесообразно использовать индивидуальные особенности и разные виды памяти: зрительную, слуховую, ассоциативную. Успешному запоминанию также способствует приведение ярких свидетельств и наглядных примеров. Учебный материал должен постоянно повторяться и закрепляться.

При выполнении докладов, творческих, информационных, исследовательских проектов особое внимание следует обращать на подбор источников информации и методику работы с ними.

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать следующие правила:

1. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
2. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц до экзамена.
3. Время непосредственно перед экзаменом (зачетом) лучше использовать таким образом, чтобы оставить последний день свободным для повторения курса в целом, для систематизации материала и доработки отдельных вопросов.

На экзамене высокую оценку получают студенты, использующие данные, полученные в процессе выполнения самостоятельных работ, а также использующие собственные выводы на основе изученного материала.

Учитывая значительный объем теоретического материала, студентам рекомендуется регулярное посещение и подробное конспектирование лекций.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Терминальный сервер, предоставляющий к нему доступ клиентам на базе Windows Server 2016
2. Семейство ОС Microsoft Windows
3. Libre Office свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом
4. Информационно-справочная система: Система КонсультантПлюс

(Информационный комплекс)

5. Информационно-правовое обеспечение Гарант: Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (ЭПС «Система ГАРАНТ»)

6. Антивирусная система NOD 32

7. Adobe Reader. Лицензия проприетарная свободно-распространяемая.

8. Электронная система дистанционного обучения АНОВО «Московский международный университет». https://elearn.interun.ru/login/index.php

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. компьютеры персональные для преподавателей с выходом в сети Интернет;
2. наушники;
3. вебкамеры;
4. колонки;
5. микрофоны.

11. Образовательные технологии, используемые при освоении дисциплины

Для освоения дисциплины используются: традиционные формы занятий – лекции (типы лекций – установочная, вводная, текущая, заключительная, обзорная; виды лекций – проблемная, визуальная, лекция конференция, лекция консультация); и семинарские (практические) занятия в интерактивные формы занятий - решение ситуационных задач и разбор конкретных ситуаций, самостоятельная работа студентов с учебными материалами, представленными в электронной системе обучения.

На учебных занятиях используются технические средства обучения: компьютер подключенный к сети Интернет и программой браузером для выхода в интернет, монитор, колонки, микрофон, веб камера, пакет программ Microsoft Office для демонстрации презентаций и медиафайлов, пакет программ для проведения вебинаров в он-лайн режиме. Тестирование обучаемых может осуществляться с использованием электронной системы дистанционного обучения, установленной на оборудовании университета.

11.1. В освоении учебной дисциплины используются следующие традиционные образовательные технологии:

- чтение проблемно-информационных лекций с использованием презентаций и трансляцией выступления лектора;
- семинарские занятия для обсуждения, дискуссий и обмена мнениями с использованием электронных систем коммуникаций (форумы, чаты);
- консультации (форумы);
- самостоятельная работа студентов с учебной литературой и первоисточниками;
- подготовка и обсуждение рефератов (проектов), презентаций (научно-исследовательская работа);
- тестирование по основным темам дисциплины.

11.2. Активные и интерактивные методы и формы обучения

Из перечня видов: («*мозговой штурм», анализ НПА, анализ проблемных ситуаций, анализ конкретных ситуаций, инциденты, имитация коллективной профессиональной деятельности, разыгрывание ролей, творческая работа, связанная с освоением дисциплины, ролевая игра, круглый стол, диспут, беседа, дискуссия, мини-конференция и др.*) используются следующие:

- диспут
- анализ проблемных, творческих заданий, ситуационных задач
- ролевая игра;
- круглый стол;
- мини-конференция
-дискуссия
- беседа.

11.3. Особенности обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При организации обучения по дисциплине учитываются особенности организации взаимодействия с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ) с целью обеспечения их прав, разрабатываются адаптированные для инвалидов программы подготовки с учетом различных нозологий, виды и формы сопровождения обучения, используются специальные технические и программные средства обучения, дистанционные образовательные технологии, обеспечивается безбарьерная среда и прочее.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем методического и материально- технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья и т.д. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.