

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Сибирский институт бизнеса, управления и психологии»

Экономический факультет



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.06 Математический анализ

Направление подготовки 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль) образовательной программы

Мировая экономика

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Кафедра прикладной математики и информатики

Красноярск 2023

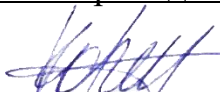
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями
ФГОС по направлению подготовки 38.03.01 Экономика
(код и наименование направления подготовки)

утвержденного приказом Минобрнауки России от «12» августа 2020 г № 954

Рабочую программу дисциплины составил(ли):

Старший преподаватель кафедры Прикладной математики и информатики

(должность, кафедра, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Л.М. Кореньюгина

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры-разработчика, кафедры прикладной математики и информатики

Протокол от 05 апреля 2023 г. № 08

Заведующий кафедрой



(подпись)

Н.В. Лалетин

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании выпускающей кафедры мировой экономики.

Протокол от 05 апреля 2023 г. № 08

Заведующий кафедрой мировой
экономики



И.В. Молодан

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена научно-методическим советом направления 38.03.01 Экономика

Протокол от 25 апреля 2023 г. № 03

Председатель научно-методического
совета по направлению 38.03.01
Экономика, канд. эконом. наук,
доцент



М.В. Полубелова

ВВЕДЕНИЕ

Математический анализ продолжает знакомство бакалавров с местом и ролью математики в современном мире, мировой культуре и истории; формирование личности обучающихся, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению; обучение основным математическим методам, необходимым для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений при поиске оптимальных решений для осуществления научно–технического прогресса и выбора наилучших способов реализации этих решений, а также обучение методам обработки и анализа результатов экспериментальных данных. Дисциплина продолжает формирование системы теоретических знаний и практических навыков основ математического аппарата, основных методов количественного измерения случайности действия факторов, которые влияют на любые процессы, основ математической статистики, которая используется во время планирования, организации и управления производством, оценивания качества продукции, системного анализа экономических структур и технологических процессов.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины является развитие у студентов логического мышления, привитие навыков чёткой формулировки прикладной задачи, её корректного математического описания и правильного использования математических аппаратных средств для её решения; получение фундаментального образования, способствующего развитию личности.

Задачи:

- овладение студентами основными математическими понятиями математического анализа; поиск информации по полученному заданию, сбор и анализ данных, необходимых для проведения конкретных экономических расчетов;
- умение решать типовые задачи, приобретение навыков работы со специальной математической литературой;
- выработка навыков самостоятельной учебной и научной работы, аналитическая, научно-исследовательская деятельность, применения аппарата математического анализа для формирования математических моделей экономических процессов при решении прикладных задач;
- умение использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач экономики.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целью освоения дисциплины является формирования компетенций в результате достижения следующих результатов образования (РО):

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	Планируемые результаты обучения
Универсальные компетенции			
Разработка и реализация проектов	УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из	УК-2.1 - Анализирует виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач	знать: – научно-техническую документацию в соответствующей области знаний; – виды ресурсов и ограничений (экономических, экологических, социальных, технических и др.) для решения задач профессиональной

	действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 - Использует основные методы оценки разных способов решения задач	деятельности; – основные методы оценки разных способов решения задач; – действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; уметь: – проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; – формировать алгоритм решения задачи профессиональной деятельности; – сравнивать и выбирать методы (методики) решения поставленной задачи профессиональной деятельности; – проводить поиск правовых и нормативных документов; – использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности; владеть: – навыками работы с нормативно-правовой документацией
		УК-2.3 - Формулирует задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели	
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-2 - Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.2 - Осуществляет сбор и анализ необходимых данных, которые обеспечивают решение поставленных экономических задач	знать: – основы построения, расчета и анализа современной системы статистических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов; уметь: – осуществлять сбор данных в соответствии для решения поставленных экономических задач; – осуществлять первичную обработку собранных для анализа данных; владеть: – навыками статистического анализа данных в соответствии для решения поставленных экономических задач; – навыками интерпретации результатов статистического анализа и обосновывать полученные выводы
		ОПК-2.3 - Применяет методы статистического анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Дисциплина «Математический анализ», относится к обязательной части учебного плана математического цикла федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) ОПОП направления.

Дисциплина требует знания математики в объеме курса общеобразовательной средней школы. Для успешного усвоения материала дисциплины «Математический анализ» студенты должны обладать знаниями, полученными в результате изучения школьного курса «Алгебра и начала анализа».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание - математические понятия и символику, виды взаимосвязей между изучаемыми параметрами и утверждениями, математические методы решения простейших задач, способы оценивания результатов вычислений.

умение - выстраивать аргументацию при доказательстве, распознавать логически некорректные суждения, решать задачи, используя действия над числами, интерпретировать и оценивать результаты вычислений,

владение навыками - расчетами по формулам, составлять зависимости между величинами с помощью формул, формировать и исследовать модели на базе аппарата математического анализа.

Дисциплина «Математический анализ» изучается на первом курсе обучения и является базовым теоретическим и практическим основанием для последующих математических и финансово-экономических дисциплин подготовки бакалавра экономики, использующих математические методы. Основные положения дисциплины «Математический анализ» должны обеспечить студентов знаниями и навыками, необходимыми для изучения природно-научных и общеэкономических дисциплин, а именно: «Линейная алгебра», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Экономическая теория», «Эконометрика», «Экономическая информатика», а также для изучения дисциплин цикла профессиональной подготовки, таких как: «Экономика предприятия», «Экономическая статистика».

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц, 144 часа.

4.1. Объем дисциплины по видам учебной работы (очная форма обучения).

Вид учебной работы	ЗЕТ	Всего часов	Курс 1
			Семестр 1
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	144
Контактная работа с преподавателем Всего:	1,34	48,3	48,3
Аудиторные занятия. Всего:	1,33	48	48
В том числе аудиторные занятия: занятия лекционного типа/из них в форме практической подготовки	0,44/-	16/-	16/-
занятия семинарского типа/из них в форме практической подготовки	-/-	-/-	-/-
занятия практического типа/из них в форме практической подготовки	0,88/-	32/-	32/-
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации (экзамен)	0,01	0,3	0,3
Самостоятельная работа. Всего	1,67	60	60
другие виды самостоятельной работы	-	-	-
Вид промежуточного контроля (экзамен):	0,99	35,7	35,7

4.2. Тематический план изучения дисциплины (очная форма обучения):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (краткое описание)	Тема раздела дисциплины (краткое содержание)	Коды компетенций	Всего часов	Контактная работа с преподавателем, час.			Самостоятельная работа, час.
					лекции	практическое	лабораторные	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Введение в анализ	Введение	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	9	1	2	-	6

		Тема 1. Предел и непрерывность Множества и операции над ними.	ОПК-2.2 ОПК-2.3	9	1	2	-	6
2.	Раздел 2. Дифференциальное исчисление	Тема 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Приложения производной.	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	9	1	2	-	6
		Тема3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.		9	1	2	-	6
		Тема 4. Исследование графиков функций одной переменной		12	2	4	-	6
3.	Раздел 3. Интегральное исчисление	Тема 5. Неопределенный интеграл	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	12	2	4	-	6
		Тема 6. Определенный интеграл		12	2	4	-	6
4.	Раздел 4. Комплексные числа, дифференциальные уравнения и ряды	Тема 7. Комплексные числа	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3	12	2	4	-	6
		Тема 8. Ряды		12	2	4	-	6
		Тема 9. Дифференциальные уравнения. Системы линейных дифференциальных уравнений		12	2	4	-	6
	Промежуточная аттестация (экзамен):			0,3 35,7	-	-	-	-
Итого часов:				144	16	32	-	60

4.2.1. Тематический план лекций представлен в таблице:

№ п/п	Раздел дисциплины	Тема лекции (краткое содержание)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции	Формы образовательных технологий, применяемых на занятиях
1	Раздел 1. Введение в анализ	Введение		
		ТЕМА 1. ПРЕДЕЛ И НЕПРЕРЫВНОСТЬ Множества и операции над ними. Понятие модуля и окрестности точки. Функция. Способы задания функции. Основные свойства функций. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Предел функции в бесконечности и в точке. Бесконечно малые величины. Бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах. Признаки существования предела. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Свойства функций (СФ), непрерывных в точке. СФ, непрерывных на отрезке.	Формирование конспекта лекций	Лекция с элементами презентации
2.	Раздел 2. Дифференциальное исчисление	ТЕМА 2. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ. ПРИЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ. Дифференцируемость функции. Правила диф-ния. Нахождение производных высших порядков. Основные	Формирование конспекта лекций	Лекция с элементами презентации

		теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа). Правило Лопиталя. Дифференциал функции и его приложения. Разложение функции в ряд Тейлора и Маклорена.		
		ТЕМА3. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ. Понятие функции нескольких переменных (на примере функции двух переменных). Окрестность точки. График функции. Линии уровня. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные. Диф-л функции двух переменных. Производная по направлению. Градиент функции. Теорема перпендикулярности градиента линии уровня. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. Схема исследования на экстремум функции двух переменных. Схема нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на замкнутом множестве. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.	Формировани е конспекта лекций	Лекция с элементами презентации
		ТЕМА 4. ИССЛЕДОВАНИЕ ГРАФИКОВ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ Экстремум функции. Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия перегиба. Асимптоты графика функции.	Формировани е конспекта лекций	Лекция с элементами презентации
3.	Раздел 3. Интегральное исчисление	ТЕМА 5. НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ Первообразная функция. Теорема о виде первообразной. Неопределенный интеграл, его св-ва. Таблица интегралов от основных элементарных функций. Метод замены переменной, метод интегр-я по частям. Метод неопределенных коэффициентов. Интегрирование триг-х и некоторых видов иррациональных функций.	Формировани е конспекта лекций	Лекция с элементами презентации
		ТЕМА 6. ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл. Свойства опр. интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и формула интегр-я по частям в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской фигуры, объем тела вращения. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Сходимость и расходимость интегралов. Приближенное вычисление определенных интегралов: формулы прямоугольников, трапеции.	Формировани е конспекта лекций	Лекция с элементами презентации
4.	Раздел 4. Комплексные числа, дифференци альные уравнения и ряды	ТЕМА 7. КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА Комплексные числа и многочлены. Изображение комплексных чисел на плоскости. Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной формах.	Формировани е конспекта лекций	Лекция с элементами презентации
		ТЕМА 8. РЯДЫ Сумма ряда. Сходимость сходимости числовых рядов. Радиус, область сходимости функционального ряда.	Формировани е конспекта лекций	Лекция с элементами презентации
		ТЕМА 9. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ. СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Неоднородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами	Формировани е конспекта лекций	Лекция с элементами презентации

4.2.2. Тематический план практических занятий представлен в таблице:

№ п/п	Раздел дисциплины	Тема практического занятия (краткое содержание)	Формы и методы обучения, способствую	Формы образовател ьных технологий,
----------	----------------------	-----------------------------------------------------	-----------------------------------------------	---------------------------------------------

			щие формировани ю и развитию компетенции	применяем ых на занятиях
1.	Раздел 1. Введение в анализ	ТЕМА 1. ПРЕДЕЛ И НЕПРЕРЫВНОСТЬ Множества и операции над ними. Понятие модуля и окрестности точки. Функция. Способы задания функции. Основные свойства функций. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Предел функции в бесконечности и в точке. Бесконечно малые величины. Бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах. Признаки существования предела. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Свойства функций (СФ), непрерывных в точке. СФ, непрерывных на отрезке.	Контр. задания	Решение задач
2	Раздел 2. Дифференциальное исчисление	ТЕМА 2. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ. ПРИЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ. Дифференцируемость функции. Правила диф-ния. Нахождение производных высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа). Правило Лопиталя. Дифференциал функции и его приложения. Разложение функции в ряд Тейлора и Маклорена.	Контр. задания	Решение задач
3		ТЕМА 3. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ. Понятие функции нескольких переменных (на примере функции двух переменных). Окрестность точки. График функции. Линии уровня. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные. Диф-л функции двух переменных. Производная по направлению. Градиент функции. Теорема перпендикулярности градиента линии уровня. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. Схема исследования на экстремум функции двух переменных. Схема нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на замкнутом множестве. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.	Контр. задания	Решение задач
4		ТЕМА 4. ИССЛЕДОВАНИЕ ГРАФИКОВ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ Экстремум функции. Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия перегиба. Асимптоты графика функции.	Контр. задания	Решение задач
5	Раздел 3. Интегральное исчисление.	ТЕМА 5. НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ Первообразная функция. Теорема о виде первообразной. Неопределенный интеграл, его св-ва. Таблица интегралов от основных элементарных функций. Метод замены переменной, метод интегр-я по частям. Метод неопределенных коэффициентов. Интегрирование триг-х и некоторых видов иррациональных функций.	Контр. задания . Тесты	Решение задач
6		ТЕМА 6. ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл. Свойства опр. интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и формула интегр-я по частям в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской фигуры, объем тела вращения. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Сходимость и расходимость интегралов. Приближенное вычисление определенных интегралов: формулы прямоугольников, трапеции.	Контр. задания, тесты	Решение задач
7	Раздел 4.	ТЕМА 7. КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА	Контр.	Решение

	Комплексные числа, дифференциальные уравнения и ряды	Комплексные числа и многочлены. Изображение комплексных чисел на плоскости. Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной формах.	задания	задач
8		ТЕМА 8. РЯДЫ Сумма ряда. Сходимость сходимости числовых рядов. Радиус, область сходимости функционального ряда.	Контр. задания	Решение задач
9		ТЕМА 9. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ. СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Неоднородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами	Контр. задания	Решение задач

4.2.3. Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены.

4.2.4. Занятия в форме практической подготовки по дисциплине не предусмотрены.

4.2.5. Тематический план самостоятельной работы обучающихся представлен в таблице (очная форма обучения):

Раздел/тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, часов
1	2	3
Раздел 1. Введение в анализ	Письменные практические задания Подготовка к устному опросу Подготовка к контрольной работе №1	12
Раздел 2. Дифференциальное исчисление	Подготовка к устному опросу Письменные практические задания Подготовка к контрольной работе №2	18
Раздел 3. Интегральное исчисление	Подготовка к устному опросу Письменные практические задания Подготовка к контрольной работе №3	12
Раздел 4. Комплексные числа, дифференциальные уравнения и ряды	Подготовка к устному опросу Письменные практические задания Подготовка к контрольной работе №4	18
Итого		60

Время, затрачиваемое на выполнение самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся определено с учетом сложности и объема изучаемого материала учебной дисциплины по каждой теме через наблюдение преподавателем за выполнением заданий и (или) собственных временных затрат преподавателя на решение того или иного задания с поправкой на уровень подготовки студентов. Данное распределение времени, затрачиваемого на выполнение самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающимися по дисциплине, рассмотрено и одобрено на заседании кафедры при утверждении (актуализации) рабочей программы дисциплины.

Самостоятельная работа обучающихся организуется с целью развития у них навыков работы с учебной и научной литературой, для систематического изучения курса и для формирования умения самостоятельно приобретать, расширять и углублять знания. Задачи самостоятельной работы:

- освоить теоретический материал;
- закрепить знание теоретического материала, используя необходимый инструментальный практическим путем (выполнение контрольных заданий, решение тестов для самопроверки и т. д.);
- применить полученные знания и практические навыки для анализа ситуации и выработки правильного решения

– применить полученные знания и умения для формирования правильного мышления.

Обязательная самостоятельная работа обучающихся по курсу «Математический анализ», выполняемая во внеаудиторное время по заданию преподавателя включает в себя: выполнение домашних заданий, самостоятельную работу по решению задач, письменные практические задания.

Самостоятельная работа предусматривает упражнения в решении логических задач.

Прежде чем приступить к выполнению задач, рекомендуется следующее:

- 1) в решении задач необходимо упражняться не после усвоения всего теоретического курса, а по мере последовательного изучения его отдельных разделов, небольших блоков;
- 2) внимательно изучив соответствующий раздел (блок), выписать определения, раскрывающие значение ключевых слов;
- 3) выписать основные положения (тезисы) прочитанного раздела и проследить, как и какими доводами они обосновываются;
- 4) решать задачи следует поэтапно, по мере прохождения соответствующих разделов курса и в той последовательности, в какой эти задания сформулированы;
- 5) решение задач требует применения выработанных формализованных процедур.

Следование указанным рекомендациям избавит не только от механического заучивания определений, законов, правил логики, но и поможет активному усвоению теории и выработке ясного, правильного мышления и речи.

Выполнение контрольной работы является важной ступенью в подготовке к экзамену по логике и проводится для решения следующих задач:

- 1) для активизации и организации самостоятельной работы обучающихся по изучению предмета в межсессионный период;
- 2) для проверки обучающегося уровня своих знаний и умений по дисциплине и степени своей готовности к экзамену;
- 3) для проверки преподавателем качества самостоятельной работы обучающихся.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине приведен в разделе 6 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» рабочей программы.

Подготовка к практическим занятиям заключается в изучении лекционного материала рассматриваемого на занятиях и представленного в курсе лекций. Форма контроля – опрос.

Самостоятельное изучение темы заключается в изучении лекционного материала рассматриваемого на занятиях и представленного в курсе лекций. Форма контроля – опрос, выполнение контрольных заданий.

Контрольная работа представляет собой решение задач из учебников и методических указаний. Форма контроля – проверка.

4.2.6. Тематика рефератов.

Реферативные работы не предусмотрены.

4.2.7. Тематика курсовых работ (проектов).

Курсовые работы по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

4.2.8. Условия реализации учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Реализации дисциплины «Математический анализ» с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий основывается на сочетании контактной работы с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся. При использовании дистанционных образовательных технологий обучающийся и преподаватель могут взаимодействовать в образовательном процессе в следующих формах:

- онлайн – лекционные и практические занятия в объеме часов, предусмотренных учебным планом и расписанием, проводятся в браузерной видеоконференции Платформа proficonf.com. и ZOOM;

- оффлайн – консультации студентов проводятся в электронной информационно - образовательной среде АНО ВО СИБУП с использованием таких элементов курса как форум

или чат, контроль знаний студентов реализуется посредством таких элементов курса как задание, опрос, тест и т.п.

Страницы учебной дисциплины и учебно-методические материалы для обеспечения образовательного процесса доступны: в электронно-библиотечной системе (далее по тексту - ЭБС) института [СИБУП: Электронно-библиотечная система \(sibup.ru\)](http://sibup.ru), в электронной информационно-образовательной среде (далее по тексту – ЭИОС) института [Электронная информационно-образовательная среда \(sibup.ru\)](http://sibup.ru) и на сайте института в разделе «Образование»- [Образование \(sibup.ru\)](http://sibup.ru).

На указанных платформах размещены лекции, все разделы дисциплины, название тем, а также виды занятий, формы контрольных мероприятий, а также рекомендации и указания к учебно- методическим материалам для обучающихся очной и заочной форм обучения.

5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

При изучении дисциплины обязательным является выполнение следующих организационных требований:

- обязательное посещение всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта лекций, практических занятий;
- активная работа во время занятий;
- регулярная самостоятельная работа обучающегося в соответствии с рабочей программой дисциплины;
- получение дополнительных консультаций по подготовке, оформлению и сдаче отдельных видов заданий, в случае пропусков занятий.

Обучение по дисциплине «Математический анализ» предусматривает следующие формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации:

Текущий контроль успеваемости студентов производится преподавателем, в следующих формах:

- устный опрос;
- письменные практические задания;
- защита реферата

Промежуточная аттестации по результатам изучения дисциплины проходит:

Аттестация студентов производится по окончании модуля в следующих формах:

- контрольная работа.

Промежуточный контроль по результатам изучения дисциплины проходит в форме экзамена.

Перечень компетенций в зависимости от этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Код компетенции / наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Этап формирования	Наименование дисциплин, практик, ГИА, обеспечивающих формирование компетенции
УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 - Анализирует виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач	промежуточный	Правоведение Математический анализ Линейная алгебра Теория вероятностей и математическая статистика Основы финансовых вычислений Международное публичное и частное право Рынок ценных бумаг Учебная практика Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

			Производственная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика Научно-исследовательская работа Преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Управление устойчивым развитием организаций по Модели Совершенства
	УК-2.2 - Использует основные методы оценки разных способов решения задач		Правоведение Математический анализ Линейная алгебра Теория вероятностей и математическая статистика Основы финансовых вычислений Международное публичное и частное право Рынок ценных бумаг Учебная практика Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Производственная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика Научно-исследовательская работа Преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
	УК-2.3 -Формулирует задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели		Правоведение Математический анализ Линейная алгебра Теория вероятностей и математическая статистика Основы финансовых вычислений Международное публичное и частное право Рынок ценных бумаг Учебная практика Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Производственная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика Научно-исследовательская работа Преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Управление устойчивым развитием организаций по Модели Совершенства
ОПК-2 - Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.2 - Осуществляет сбор и анализ необходимых данных, которые обеспечивают решение поставленных экономических задач	промежуточный	Математический анализ Линейная алгебра Теория вероятностей и математическая статистика Основы финансовых вычислений Экономическая статистика Экономическая информатика Экономика предприятия

			Страхование Учебная практика Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
	ОПК-2.3 - Применяет методы статистического анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач		Математический анализ Линейная алгебра Теория вероятностей и математическая статистика Основы финансовых вычислений Экономическая статистика Экономическая информатика Экономика предприятия Страхование Учебная практика Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Перечень основных средств для проведения контрольной аттестации (текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации):

- практические задания для очной формы обучения;
- тесты;
- вопросы к экзамену по дисциплине.
- Выполнение контрольных задач, тестовых заданий, решение задач на положительную оценку, является обязательной формой контроля, условием аттестации и экзамена.

5.1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций в рамках дисциплины.

5.1.1. Уровни сформированности компетенций представлены в таблице.

№ п/п	Уровни сформированности компетенций	Оценки сформированности компетенций	Общая характеристика сформированности и компетенции	Критерии оценивания	Шкала переводов баллов в оценки (количество баллов)
1	2	3	4	5	6
1.	Компетенция не сформирована	Оценка «неудовлетворительно»/ не зачтено	Компетенция недостаточно сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения профессиональных задач в области профессиональной деятельности.	Не знает источники экономической информации, библиографические и статистические базы данных; правила сбора и работы с информацией, –основные понятия и определения изучаемых разделов основ финансовых вычислений ; экономическую интерпретацию ряда математических понятий; алгебраический аппарат, необходимый для решения	Менее 50

				<p>поставленных экономических задач; Не умеет осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач в экономической сфере формулировать и доказывать основные утверждения;, решать типовые задачи по основам финансовых вычислений; выполнять операции с математическими объектами; применять основные теоретические положения для решения конкретных задач; самостоятельно работать с литературой по основам финансовых вычислений и их простейшим приложениям. Не владеет навыками сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач в экономической сфере, вычислительными операциями над объектами экономической природы; навыками приведения экономических задач к математическим задачам; навыками анализа и обработки необходимых данных для математической постановки и решения экономических задач; методами и техническими средствами решения математических задач; навыками анализа и интерпретации результатов решения задач.</p>	
2.	Пороговый (низкий) уровень сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно»/зачтено	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям базового уровня. Имеющихся знаний, умений и навыков достаточно для решения профессиональных задач в области профессиональной деятельности.	<p>Слабо знает источники экономической информации, библиографические и статистические базы данных; правила сбора и работы с информацией, –основные понятия и определения изучаемых разделов основ финансовых вычислений ; экономическую интерпретацию ряда математических понятий; алгебраический аппарат, необходимый для решения поставленных экономических задач; Слабо умеет осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач в экономической сфере формулировать и доказывать основные утверждения;, решать типовые задачи по основам финансовых вычислений; выполнять операции с</p>	От 51 до 70

				<p>математическими объектами; применять основные теоретические положения для решения конкретных задач; самостоятельно работать с литературой по основам финансовых вычислений и их простейшим приложениям. Слабо Владеет навыками сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач в экономической сфере, вычислительными операциями над объектами экономической природы; навыками приведения экономических задач к математическим задачам; навыками анализа и обработки необходимых данных для математической постановки и решения экономических задач; методами и техническими средствами решения математических задач; навыками анализа и интерпретации результатов решения задач.и самообразования.</p>	
3.	Базовый (средний) уровень сформированности компетенции	Оценка «хорошо»/зачтено	<p>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям порогового уровня. Имеющихся знаний, умений и навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач в области профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает источники экономической информации, библиографические и статистические базы данных; правила сбора и работы с информацией, –основные понятия и определения изучаемых разделов основ финансовых вычислений ; экономическую интерпретацию ряда математических понятий; алгебраический аппарат, необходимый для решения поставленных экономических задач; Умеет осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач в экономической сфере формулировать и доказывать основные утверждения;, решать типовые задачи по основам финансовых вычислений; выполнять операции с математическими объектами; применять основные теоретические положения для решения конкретных задач; самостоятельно работать с литературой по основам финансовых вычислений и их простейшим приложениям. Владеет навыками сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач в экономической сфере,</p>	От 71 до 84

				<p>вычислительными операциями над объектами экономической природы; навыками приведения экономических задач к математическим задачам; навыками анализа и обработки необходимых данных для математической постановки и решения экономических задач; методами и техническими средствами решения математических задач; навыками анализа и интерпретации результатов решения задач и самообразования.</p>	
4.	Повышенный (высокий) уровень сформированности компетенции	Оценка «отлично»/зачтено	<p>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям повышенному уровню. Имеющихся знаний, умений и навыков и мотивации в полном объеме достаточно для решения сложных профессиональных задач в области профессиональной деятельности.</p>	<p>Полностью знает источники экономической информации, библиографические и статистические базы данных; правила сбора и работы с информацией, –основные понятия и определения изучаемых разделов основ финансовых вычислений ; экономическую интерпретацию ряда математических понятий; алгебраический аппарат, необходимый для решения поставленных экономических задач; Полностью умеет осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач в экономической сфере формулировать и доказывать основные утверждения;, решать типовые задачи по основам финансовых вычислений; выполнять операции с математическими объектами; применять основные теоретические положения для решения конкретных задач; самостоятельно работать с литературой по основам финансовых вычислений и их простейшим приложениям. Полностью Владеет навыками сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач в экономической сфере, вычислительными операциями над объектами экономической природы; навыками приведения экономических задач к математическим задачам; навыками анализа и обработки необходимых данных для математической постановки и решения экономических задач; методами и</p>	От 85 до 100

				техническими средствами решения математических задач; навыками анализа и интерпретации результатов решения задач и самообразования.	
--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические материалы по освоению дисциплины «Математический анализ» направлены на оказание методической помощи обучающимся в выполнении различных видов работ и представляют собой комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих обучающемуся оптимальным образом организовать аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу.

6.1.1. Методические указания (рекомендации) для самостоятельной работы обучающихся.

Учебно-методические материалы (методические указания для самостоятельной работы обучающихся, методические указания к практическим (семинарским) занятиям, методические указания по выполнению контрольных работ для студентов заочной формы обучения и др.) и иные документы, разработанные образовательной организацией для обеспечения образовательного процесса размещены в электронно-библиотечной системе (далее по тексту - ЭБС) института [СИБУП: Электронно-библиотечная система \(sibup.ru\)](http://sibup.ru), в электронной информационно-образовательной среде (далее по тексту – ЭИОС) института [Электронная информационно-образовательная среда \(sibup.ru\)](http://sibup.ru), и на сайте института в разделе «Образование»- [Образование \(sibup.ru\)](http://sibup.ru).

7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математический анализ» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются ФОС, адаптированные с учетом особенностей таких лиц и позволяющие оценить их уровень сформированности компетенций, заявленных в программе.

Форма проведения текущей успеваемости, промежуточной аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью библиотекой предоставляется удаленный доступ к ресурсам:

- образовательная платформа Юрайт (urait.ru);
- электронно-библиотечная система znanium.com (znanium.com);

– eLIBRARY.RU – крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций, обладающая богатыми возможностями поиска и получения информации ([НЭБ eLIBRARY.RU](http://eLIBRARY.RU));

- CYBERLENINKA - научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины включают в себя:

- перечень основной литературы;
- перечень дополнительной учебной и учебно-методической литературы;
- учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы;
- ресурсы сети интернет;
- информационные справочные системы и профессиональные базы данных.

В ходе реализации целей и задач дисциплины обучающиеся могут использовать следующие электронные источники информации: образовательная платформа Юрайт (urait.ru), электронно-библиотечная система znanium.com (znanium.com), eLIBRARY.RU – крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций, обладающая богатыми возможностями поиска и получения информации ([НЭБ eLIBRARY.RU](http://НЭБ_eLIBRARY.RU)), CYBERLENINKA - научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), ЭИОС института.

Справка о литературном обеспечении по дисциплине представлена в Приложении 1.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-технические условия полностью соответствуют установленным требованиям ФГОС при реализации рабочей программы. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен рабочей программой дисциплины. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к ЭИОС института. Институт обеспечен необходимым комплектом лицензионного: Windows, Microsoft Office, антивирус Dr.Web и свободно распространяемого программного обеспечения: PDF Sumatra Pdf, браузер Mozilla Firefox, архиватор 7-zip. Обучающимся обеспечен доступ, в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен рабочей программой дисциплины и подлежит при необходимости обновлению.

Материально-техническое обеспечение дисциплины представлено в справке о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса (Приложение 2).

10. ПРИЛОЖЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В приложениях к рабочей программе дисциплины размещаются:

- справка о литературном обеспечении по дисциплине (приложение 1);
- справка о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса (Приложение 2);
- аннотация рабочей программы дисциплины (Приложение 3);
- фонд оценочных средств (Приложение 4).

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В рабочую программу дисциплины «Математический анализ» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 38.03.01- "Экономика", направленность (профиль) образовательной программы Мировая экономика очной формы обучения программы бакалавриата. Индекс дисциплины «Математический анализ» Б1.О.06 в установленном порядке были внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного обновления: Б1.О.06 математический анализ

Направление подготовки 38.03.01 - "Экономика"

1. Учебные и учебно-методические издания, электронно-образовательные ресурсы, которые отражены в Приложении 1.
2. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных отражены в Приложении 1.
3. Материально-техническое обеспечение дисциплины, перечень лицензионного программного обеспечения, которые отражаются в Приложении 2.
4. Фонд оценочных средств (Приложение 4).

Приложение № 1

Справка о литературном обеспечении по дисциплине «Математический анализ» основной профессиональной образовательной программы высшего образования для обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) образовательной программы Мировая экономика

№ п/п	Наименование	Место хранения / электронный адрес	Кол-во экз./точек доступа
Перечень основной литературы			
1.	Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов : учебник и практикум для вузов / Б. М. Рудык, О. В. Татарников. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 356 с.	ЭБС Юрайт : https://www.urait.ru/bcode/511521 режим доступа: по подписке	-
2.	Демина, Т. И. Математический анализ для экономистов: практикум : учебное пособие / Т.И. Демина, О.П. Шевякова. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 365 с.	ЭБС znanium.com https://znanium.com/catalog/product/1081864 режим доступа: по подписке	-
3.	Кытманов, А. М. Математический анализ : учебное пособие для бакалавров / А. М. Кытманов. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 607 с.	ЭБС Юрайт https://urait.ru/bcode/425244 режим доступа: по подписке	-
4.	Кремер, Н. Ш. Математический анализ в 2 ч. Ч. 1 : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; ответственный редактор Н. Ш. Кремер. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 244 с.	ЭБС Юрайт https://urait.ru/bcode/490810 режим доступа: по подписке	-
5.	Кремер, Н. Ш. Математический анализ в 2 ч. Ч. 2 : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; ответственный редактор Н. Ш. Кремер. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 389 с.	ЭБС Юрайт https://urait.ru/bcode/470316 режим доступа: по подписке	-
Перечень дополнительной учебной и учебно-методической литературы			
1.	Плотникова, Е. Г. Математический анализ для экономического бакалавриата : учебник и практикум для вузов / Е. Г. Плотникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 274 с.	ЭБС Юрайт https://www.urait.ru/bcode/515545 режим доступа: по подписке	-
2.	Математика для экономистов. Практикум : учебное пособие для вузов / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 285 с.	ЭБС Юрайт https://www.urait.ru/bcode/511190 режим доступа: по подписке	-
3.	Жукова, Г. С. Математический анализ в примерах и задачах. В 2 ч. Ч.1 : учебное пособие / Г.С. Жукова, М.Ф. Рушайло. – Москва : ИНФРА-М, 2022. – 260 с.	ЭБС znanium.com https://znanium.com/catalog/product/1860691 режим доступа: по подписке	-
4.	Жукова, Г. С. Математический анализ в примерах и задачах. В 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие / Г.С. Жукова, М.Ф. Рушайло. – Москва : ИНФРА-М, 2022. – 544 с.	ЭБС znanium.com https://znanium.com/catalog/product/1864099	

		режим доступа: по подписке	
5.	Клюшин, В. Л. Высшая математика для экономистов : учебное пособие для вузов / В. Л. Клюшин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 412 с.	ЭБС Юрайт https://www.urait.ru/bcode/510652 режим доступа: по подписке	
Ресурсы сети интернет			
1.	Минобрнауки России: Официальный сайт	минобрнауки.рф	-
Информационные справочные системы и профессиональные базы данных			
1.	Консультант Плюс: справочная правовая система. – Москва: Консультант Плюс, 1992	Локальная сеть	-
2.	Электронно-библиотечная система Znanium.com	https://znanium.com/	-
3.	Образовательная платформа Юрайт	https://urait.ru/	-
4.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	elibrary.ru	-
6.	Электронная информационно-образовательная среда	http://do.sibup.ru/	-

Заведующий кафедрой
СОГЛАСОВАНО:
Заведующий библиотекой



(подпись)



(подпись)

Н.В. Лалетин
(инициалы, фамилия)

Л.П. Силина
(инициалы, фамилия)

Приложение № 2

Справка о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса по дисциплине «Математический анализ» основной профессиональной образовательной программы высшего образования для обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) образовательной программы Мировая экономика

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы/наименование специализированной лаборатории	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Математический анализ	<p>302</p> <p>кабинет менеджмента и экономики организации</p> <p>кабинет предпринимательской деятельности</p> <p>аудитория менеджмента</p> <p>(учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых консультаций)</p> <p>Учебное демонстрационное оборудование и учебные наглядные пособия: доска маркерная -1шт., экран -1шт., проектор -1шт., стол -15шт., стул -30шт., кафедра-1шт., ноутбук 1шт., информационные стенды -4шт., витрина навесная учебной литературой.</p> <p>Беспроводной доступ сети</p> <p>Microsoft Office 2007 Professional (Лицензия Microsoft № 42834298 от 05.10.2007 г. (бессрочно)).</p> <p>Антивирус Dr. Web (Сублицензионный договор № 528 от 07.03.2019г., (ключ обновляется ежегодно)</p> <p>Браузер Mozilla Firefox (Mozilla Public License (бессрочно)).</p> <p>Программа просмотра файлов PDF SumatraPDF (GNU General Public License v3 (бессрочно)).</p> <p>Архиватор 7-zip (Лицензия GNU Lesser General Public License (бессрочно)</p> <p>Сведения о помещениях самостоятельной работы студентов</p>	Красноярский край, г. Красноярск, ул. Московская, 7 «А»

		<p>110 Библиотека. Читальный зал</p> <p>Стол компьютерный -11шт., стул-11шт., компьютер системный блок-11шт., монитор-11шт., принтер-1шт. стеложы с учебной литературой – 26шт., газетница -1шт. Учебное место для инвалидов: стол -1шт., стул -1шт., настольная лупа -1шт., ; 1 – клавиатура с системой «Брайля» -1шт., колонки DiALOQW -203 -2 шт.</p> <p>Электронные учебники, словари, энциклопедии, тренинговые и другие программы на DVD-дисках; электронные библиотеки ЭБС Znanium и Юрайт; электронный каталог.</p> <p>Электронные журналы: Кадровое дело; Э.Б. Гребенников.</p> <p>Программное обеспечение, Windows 10 Pro 64bit Russian DSP OEI DVD (бессрочно) (ОЕМ версия распространяется вместе с комплектующими). Пакет офисных программ Microsoft Office 2007 Professional (Лицензия Microsoft № 42834298 от 05.10.2007 г. (бессрочно))</p> <p>Система автоматизации библиотек ИРБИС64 – (Договор № С-06/02-2022 от 24.02.2022г.) (подписка обновляется ежегодно).</p> <p>Антивирус Dr. Web (Сублицензионный договор № 528 от 07.03.2019г., (ключ обновляется ежегодно).</p>	
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Заключение о соответствии объекта защиты обязательным требованиям пожарной безопасности от 14 мая 2013 г. № 1104-2236, выданное главным управлением МЧС России по Красноярскому краю, управлением надзорной деятельности от 14 мая 2013 г., бессрочное.

Заведующий кафедрой



(подпись)

Н.В. Лалетин

Проректор по АХЧ и ОВ



(подпись)

Г. Ф. Субботина
(инициалы, фамилия)

Начальник ИТО



(подпись)

М.А. Смелянский
(инициалы, фамилия)

**Аннотация
рабочей программы дисциплины
«Математический анализ»**

по направлению подготовки 38.03.01 Экономика
направленность (профиль) образовательной программы Мировая экономика
дисциплина реализуется на кафедре прикладной математики и информатики

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 часа.

Программой дисциплины предусмотрены:

очная форма обучения: лекционные занятия (16 часов), практические занятия (32 часа), самостоятельная работа обучающегося (60 часов) и контроль (35,7 часа). Форма контроля - экзамен.

Место дисциплины в ОПОП. Дисциплина «Математический анализ» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебных планов по программам подготовки бакалавров по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) образовательной программы Мировая экономика.

Цель изучения дисциплины «Математический анализ» –

- Формирование универсальных (УК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций, в соответствии и с требованиями ФГОС ВО.
- Формирование математической культуры студентов.
- формирование у обучающегося конкретных практических умений и навыков поиска информации по полученному заданию, сбора и анализа данных, необходимых для проведения конкретных экономических расчетов.
- Овладение классическим математическим аппаратом для дальнейшего использования в других областях экономического знания и будущей профессиональной деятельности,
- Обеспечение качественной подготовки квалифицированных конкурентоспособных специалистов.

Задачи дисциплины:

- овладение студентами основными математическими понятиями математического анализа; поиск информации по полученному заданию, сбор и анализ данных, необходимых для проведения конкретных экономических расчетов;
- умение решать типовые задачи, приобретение навыков работы со специальной математической литературой;
- выработка навыков самостоятельной учебной и научной работы, аналитическая, научно-исследовательская деятельность, применения аппарата математического анализа для формирования математических моделей экономических процессов при решении прикладных задач;
- умение использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач экономики.

Основные разделы дисциплины:

1. Введение в анализ
2. Дифференциальное исчисление
3. Интегральное исчисление
4. Комплексные числа, дифференциальные уравнения и ряды

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением методов математического анализа и их применением в экономических расчетах.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций:

УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений:

УК-2.1 - Анализирует виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач;

УК-2.2 - Использует основные методы оценки разных способов решения задач;

УК-2.3 - Формулирует задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели.

ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач:

ОПК-2.2 - Осуществляет сбор и анализ необходимых данных, которые обеспечивают решение поставленных экономических задач;

ОПК-2.3 - Применяет методы статистического анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Сибирский институт бизнеса, управления и психологии»

Экономический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Председатель научно-методического
совета направления 38.03.01 Экономика
Протокол № 03 от 25 апреля 2023 г.


(подпись)

М.В. Полубелова
И.О. Фамилия

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся

Б1.О.06 Математический анализ

Направление подготовки 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль) образовательной программы Мировая экономика

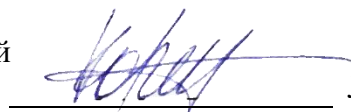
Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Кафедра прикладной математики и информатики

Разработчик:

Старший преподаватель кафедры прикладной
математики и информатики



Л.М. Коренюгина

Рассмотрено на заседании кафедры прикладной математики и информатики

Протокол от 05 апреля 2023 г. № 08

Заведующий кафедрой прикладной математики и
информатики, канд. техн. наук, доцент



Н.В. Лалетин

Красноярск 2023

1. Описание назначения и состава ФОС по дисциплине

1.1. Цели и задачи формирования ФОС по дисциплине «Математический анализ»:

Целью создания ФОС является установление соответствия уровня подготовки выпускников в период обучения по дисциплине путем оценивая уровня сформированности компетенций на соответствие требованиям ФГОС по реализуемым направлениям подготовки.

Задачами ФОС являются:

1. Контроль и управление процессом приобретения выпускниками на разных этапах обучения необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных ФГОС по направлению подготовки 38.03.01 Экономика.

2. Управление процессом требований к оцениванию качества освоения образовательной программы.

3. Совершенствование самоконтроля и самоподготовки обучающихся.

4. Оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с определением результатов как положительных, так и отрицательных и планированием необходимых предупреждающих и (или) корректирующих мероприятий.

5. Систематическая оценка совокупности запланированных результатов обучения по дисциплине обеспечивающей формирование у выпускника всех компетенций, установленных образовательной программой.

6. Обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс института.

1.2. ФОС по дисциплине разработан на основании следующих нормативных документов:

– федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата);

– образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата), направленность (профиль) образовательной программы Мировая экономика;

– положения «О порядке разработки и формирования фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой (итоговой) аттестации образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата в АНО ВО СИБУП»;

– положения «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата в АНО ВО СИБУП».

2. Перечень компетенций, подлежащих формированию в рамках дисциплины

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:

УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений:

УК-2.1 - Анализирует виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач;

УК-2.2 - Использует основные методы оценки разных способов решения задач;

УК-2.3 - Формулирует задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели.

ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач:

ОПК-2.2 - Осуществляет сбор и анализ необходимых данных, которые обеспечивают решение поставленных экономических задач;

ОПК-2.3 - Применяет методы статистического анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

2.2. Результаты обучения (в форме компетенций) на данном этапе их формирования.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	Оценочные средства
1	2	3
Универсальные компетенции		
УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 - Анализирует виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач	Контрольные вопросы к разделам, задания для текущего контроля, - комплект контрольных работ; - письменные практические задания; контрольный тест по дисциплине, выполнение контрольной работы (для студентов заочной формы обучения), вопросы для промежуточного контроля (экзамена).
	УК-2.2 - Использует основные методы оценки разных способов решения задач	
	УК-2.3 -Формулирует задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели	
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-2 - Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.2 - Осуществляет сбор и анализ необходимых данных, которые обеспечивают решение поставленных экономических задач	вопросы для текущего контроля; - комплект контрольных работ; - письменные практические задания; - комплект билетов к экзамену. выполнение контрольной работы (для студентов заочной формы обучения), вопросы для промежуточного контроля (экзамена).
	ОПК-2.3 - Применяет методы статистического анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	

3. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

3.1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости включает в себя оценочные средства:

- перечень компетенций, формируемых дисциплиной «Математический анализ» с указанием этапов их формирования;
- результаты обучения (в формате компетенций) на данном этапе их формирования;
- критерии оценивания всех показателей по текущему и промежуточному контролю;
- таблица планирования результатов обучения;
- вопросы для текущего контроля;
- комплект контрольных работ;
- письменные практические задания;
- вопросы к экзамену;
- комплект билетов к экзамену.

3.2. Оценочные средства.

3.2.1. Оценочное средство (контрольные вопросы к разделам).

3.2.2. Критерии оценивания контрольных вопросов к разделам.

Критерии оценивания	Количество баллов
1	2
Задание выполнено правильно, обучающийся способен обосновать выбранный вариант и пояснить ход выполнения задания. Правильная формулировка понятий и категорий. Самостоятельность ответа, умение использовать классификацию, анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемому вопросу.	5 (отлично, зачтено) От 85 до 100 баллов

Ответ представлен в соответствии с поставленным вопросом с незначительными замечаниями. Обучающийся знает материал работы, умеет анализировать полученные результаты и делать выводы, владеет навыками самостоятельного выполнения задания. Ответ сформулирован самостоятельно. Содержание ответа правильное, в структуре и стиле ответа нет грубых ошибок.	4 (хорошо, зачтено) От 71 до 85 баллов
Содержание ответа имеет значительные замечания, устраненные во время контактной работы с преподавателем. Обучающийся на удовлетворительном уровне знает представленный материал, умеет анализировать полученные результаты и делать выводы. В оформлении, структуре и стиле ответа есть недостатки; работа выполнена самостоятельно.	3 (удовлетворительно, зачтено) От 51 до 70 баллов
Часть ответа или весь ответ выполнен с нарушением логики изложения, носит несамостоятельный характер. Содержание ответа не соответствует поставленному вопросу. Обучающийся не знает материал, не умеет анализировать полученные результаты и делать выводы.	2 (неудовлетворительно, не зачтено) Менее 50 баллов
Итоговый балл	100

Примерная шкала оценивания при наличии использования модульно-рейтинговой системы

Оценка	Общее количество набранных баллов
2 (неудовлетворительно), не зачтено	Менее 50
3 (удовлетворительно), зачтено	51–70
4 (хорошо), зачтено	71–85
5 (отлично), зачтено	85–100

Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств, позволяющий оценить РО по данной дисциплине, включает в себя:

- перечень компетенций, формируемых дисциплиной «Математический анализ» с указанием этапов их формирования;
- критерии оценивания всех показателей по текущему, рубежному и промежуточному контролю.
- таблица планирования результатов обучения;
- вопросы для текущего контроля;
- комплект контрольных работ;
- письменные практические задания;
- вопросы к экзамену;
- комплект билетов к экзамену.

Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль освоения студентами дисциплины осуществляется посредством экспресс-опроса на практических занятиях, оценкой знаний студентов при выполнении домашних заданий, защитой реферативных докладов на практических занятиях.

Вопросы для текущего контроля по дисциплине *Математический анализ*

Тема 1.1. Предел и непрерывность

1. Функции в экономическом анализе.
 2. Предел функции. Определение предела функции в терминах $\epsilon - \delta$, в терминах последовательностей.
 3. Понятие бесконечно малых и бесконечно больших функций. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших.
 4. Существование предела монотонной функции.
 5. Критерий Коши существования предела функции.
 6. Вычисление пределов: пределы основных элементарных функций, предел многочлена, рациональной дроби. Типы неопределенностей.
 7. Первый замечательный предел, его следствия.
 8. Второй замечательный предел, его следствия.
 9. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших в окрестности заданной точки.
 10. Различные определения непрерывности функций в точке.
 11. Точки разрыва, их классификация.
 12. Свойства функций, непрерывных в точке: непрерывность суммы, произведения, частного непрерывных функций; теорема о непрерывности сложной функции.
 13. Равномерная непрерывность функции. Связь с понятием непрерывности. Теорема Кантора. Правило Лопиталя, (случай $0/0$, случай ∞/∞). Раскрытие неопределенностей.
- Тема 1.2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Приложения производной*

1. Определение производной функции в точке, понятие правой и левой производной.
2. Вычисление производной по определению.
3. Понятие дифференцируемости функции в точке, теорема о необходимом и достаточном условии дифференцируемости.
4. Дифференциал функции. Геометрический смысл производной и дифференциала.
5. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Физический смысл производной.
6. Производная суммы, разности, произведения и частного функций.
7. Производная обратной функции.
8. Производная и дифференциал сложной функции, инвариантность формы первого дифференциала.
9. неявно заданные функции и отображения. Теоремы о разрешимости. Вычисление производных неявно заданных функций.
10. Производные основных элементарных функций.
11. Таблица производных.
12. Производные и дифференциалы высших порядков.

Тема 1.3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

1. Множества в n -мерном евклидовом пространстве.
2. Внутренние и граничные точки, предельные точки и точки прикосновения. Открытые, замкнутые множества в R^n .
3. Понятие функции нескольких переменных. График функции. Множества линий уровня.
4. Предел функции n переменных.
5. Непрерывность функции. Предел по множеству. Повторные пределы. Свойства пределов функции.
6. Свойства непрерывных функций на множествах: аналоги теорем Вейерштрасса и Больцано–Коши. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.

7. Частные производные. Дифференцируемость функций многих переменных. Частные производные сложной функции.
8. Эластичность функций нескольких переменных.
9. Дифференциал. Геометрический смысл частных производных и дифференциала.
10. Дифференцирование сложной функции, инвариантность формы дифференциала.
11. Производная по направлению. Градиент, его свойства.
12. Частные производные и дифференциалы высших порядков, теорема о равенстве смешанных производных. Экономические понятия, связанные с понятием частной производной.
13. Понятие локального экстремума функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия. Случай двух переменных. Уравнения нормали и касательной плоскости к графику функции.
14. Условный экстремум. Прямой метод отыскания условного экстремума.
15. МЕТОД ПОДСТАНОВКИ и метод неопределенных множителей Лагранжа.
16. Необходимые и достаточные условия относительного экстремума.
17. Задача о нахождении наименьшего и наибольшего значения функции в области.

Тема 1.4. Исследование графиков функций одной переменной

1. Локальный экстремум функции. Теорема Ферма (необходимое условие локального экстремума).
2. Теорема Ролля (о нуле производной).
3. Теорема Лагранжа, формула конечных приращений. Условие постоянства функции.
4. Теорема Коши, обобщенная формула конечных приращений.
5. Общая схема исследования функции на монотонность.
6. Необходимое условие экстремума. Стационарные точки. Экстремум функции, недифференцируемой на интервале, критические точки.
7. Достаточные условия экстремума по первой производной, по старшим производным.
8. Общая схема решения задачи на экстремум функции.
9. Возрастание, убывание функции в точке. Достаточное условие возрастания (убывания) функции в точке.
10. Направление выпуклости графика функции. Признак направления выпуклости. Точки перегиба. Необходимые и достаточные условия перегиба.
11. Асимптоты графика функции.
12. Общая схема исследования функции и построения графиков.

Тема 1.5. Неопределенный интеграл

1. Понятие первообразной и неопределенного интеграла.
2. Основные свойства неопределенного интеграла.
3. Таблицы основных неопределенных интегралов.
- 4. Основные методы интегрирования (метод замены переменной, интегрирования по частям, разложение на элементарные дроби).**
5. Понятие об интегрировании рациональных дробей, простейших иррациональных функций, простейших трансцендентных функций

Тема 1.6. Определенный интеграл

1. Интегральная сумма Римана, геометрический смысл интегральной суммы. Понятие интегрируемой функции. ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ КАК ПРЕДЕЛ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СУММ
2. Ограниченность интегрируемых функций. Верхние и нижние суммы Дарбу, их свойства. Нижний и верхний интегралы.
3. Свойства интегрируемых функций и определенного интеграла, ТЕОРЕМА О СРЕДНЕМ. Производная определенного интеграла с переменным верхним пределом по этому пределу.
4. Теорема о существовании первообразной.

5. Основная формула интегрального исчисления.
6. Формула замены переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям, разложение на элементарные дроби.
7. **Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур.**
8. **Двойные и тройные интегралы.**
9. **Экономические понятия, связанные с определенным интегралом. Использование определенных интегралов в экономических задачах.**
10. Понятие о несобственных интегралах. Определения. Формулы интегрального исчисления для несобственных интегралов.
11. Приближенное вычисление определенных интегралов: формула прямоугольников, трапеций, Симпсона.

Тема 1.7. Комплексные числа

1. Комплексные числа. Определение. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа.
2. Геометрическая интерпретация, модуль, аргумент.
3. Операции над комплексными числами: сложение, умножение, возведение в степень, извлечение корня. Формулы Эйлера и Муавра.
4. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел.
5. Комплексные числа в алгебраической форме, алгебра комплексных чисел, модуль. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.

Тема 1.8. Ряды

1. Числовой ряд и его сумма.
2. Необходимое условие сходимости.
3. Свойства сходящихся рядов.
4. Признаки сходимости рядов с положительными членами (признаки сравнений, Даламбера)
5. Ряды с произвольными членами.
6. Абсолютная и условная сходимости.
7. Свойства сходящихся числовых рядов.
8. Знакопередающиеся ряды.
9. Признак Лейбница.
10. Многочлен Тейлора для функции одной переменной.
11. Формулы Тейлора и Маклорена.
12. Разложение по формуле Маклорена функций: e^x , $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^\alpha$, и использование этих разложений.

Тема 1.9. Дифференциальные уравнения. Системы линейных дифференциальных уравнений

1. Простейшие дифференциальные уравнения 1-го порядка, разрешенные относительно производной.
2. Уравнения с разделяющимися переменными и сводящиеся к ним.
3. Однородные уравнения 1-го порядка и сводящиеся к ним.
4. Линейные уравнения 1-го порядка и сводящиеся к ним.
5. Уравнения Бернулли и Риккати.
6. Уравнения в полных дифференциалах.
7. Общая теория линейных дифференциальных уравнений n -го порядка.
8. Общая теория линейных однородных дифференциальных уравнений n -го порядка.
9. Общая теория линейных неоднородных дифференциальных уравнений n -го порядка.
10. Методы решения систем линейных дифференциальных уравнений

Критерии оценивания письменных практических заданий и устных ответов:

- удельный вес правильных ответов менее 50 % – 2 балла;
- удельный вес правильных ответов от 50 % до 70 % – 3 балла
- удельный вес правильных ответов от 70 % до 90% – 4 балла.
- удельный вес правильных ответов свыше 90 % – 5 балла

Подготовка и защита реферата

Объем реферата – не менее 10 стр. Обязательно использование не менее 5 отечественных и не менее 1 иностранных источников, опубликованных за последние 5 лет. Процедура защиты реферата: выступление с устной презентацией результатов с последующим групповым обсуждением;

Критерии оценивания реферата, его презентации и защиты:

- соответствие содержания заявленной теме, отсутствие в тексте отступлений от темы – 1 балла;
- соответствие целям и задачам дисциплины – 2 балла;
- логичность и последовательность в изложении материала – 2 балла;
- способность к работе с литературными источниками, Интернет-ресурсами, справочной и энциклопедической литературой – 2 балла;
- способность к анализу и обобщению информационного материала, степень полноты обзора состояния вопроса – 3 балла;
- умение извлекать информацию, соответствующую поставленной цели, и перераспределять информацию – 1 балл;
- обоснованность выводов – 3 баллов;
- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.) – 2 балл;
- наглядность презентации – 2 балла;
- аргументированные ответы на вопросы – 2 балла.

Максимальное количество – 20 баллов.

Критерии оценивания письменных практических заданий и устного ответа:

- удельный вес правильных ответов менее 50 % – 2 балла;
- удельный вес правильных ответов от 50 % до 70 % – 3 балла
- удельный вес правильных ответов от 70 % до 90% – 4 балла.
- удельный вес правильных ответов свыше 90 % – 5 балла

Подготовка и защита реферата

Объем реферата – не менее 10 стр. Обязательно использование не менее 5 отечественных и не менее 1 иностранных источников, опубликованных в последние 5 лет. Процедура защиты реферата: выступление с устной презентацией результатов с последующим групповым обсуждением;

Критерии оценивания реферата, его презентации и защиты:

- соответствие содержания заявленной теме, отсутствие в тексте отступлений от темы – 1 балла;
- соответствие целям и задачам дисциплины – 3 балла;
- логичность и последовательность в изложении материала – 3 балла;
- способность к работе с литературными источниками, Интернет-ресурсами, справочной и энциклопедической литературой – 2 балла;

- способность к анализу и обобщению информационного материала, степень полноты обзора состояния вопроса – 3 балла;
- умение извлекать информацию, соответствующую поставленной цели, и перераспределять информацию – 1 балл;
- обоснованность выводов – 3 баллов;
- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.) – 1 балл;
- наглядность презентации – 2 балла;
- аргументированные ответы на вопросы – 3 балла.

Критерии оценивания контрольной работы:

- удельный вес правильно выполненных заданий менее 49 % – 2 балла;
- удельный вес правильно выполненных заданий от 50 % до 64 % – 3 балла
- удельный вес правильно выполненных заданий от 65 % до 74% – 4 балла.
- удельный вес правильно выполненных заданий свыше 75 % – 5 балла.

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Образец заданий аудиторной контрольной работы №1

1. Вычислить пределы:

а) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + x - 6}{\sqrt{13 - x} - 4},$

г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(3x^2 - 2x + 3)(2x + 1)}{2x^3 + 7x^2 + 6x + 4},$

б) $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 3x + 1} - \sqrt{x^2 + 2x}),$

д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x \cdot \operatorname{tg}^2(x/5)}{\arcsin^3(2x)},$

в) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 7x + 2}{x^2 - 5x + 6},$

е) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{6x - 2}{6x + 5} \right)^{4x+3}.$

2. Построить график и определить характер точек разрыва:

$$f(x) = \begin{cases} 4 - x^2, & \text{если } x < 1, \\ 2, & \text{если } x = 1, \\ 5 - 2x, & \text{если } 1 < x \leq 3, \\ 2^{x-4}, & \text{если } 3 < x \leq 6, \\ \ln(x - 6), & \text{если } x > 6. \end{cases}$$

3. . Задана функция $y = f(x)$ и два значения аргумента x_1 и x_2 . Требуется: 1) установить, является ли данная функция непрерывной или разрывной для каждого из данных значений аргумента; 2) в случае разрыва функции найти ее пределы в точке разрыва слева и справа; 3) сделать схематический чертеж.

$f(x) = 8^{1/(5-x)}, \quad x_1 = 3, \quad x_2 = 5.$

Образец заданий аудиторной контрольной работы №2

1. Найти производные dy/dx данных функций:

1) $y = \frac{3\sqrt[3]{x^3 + 5x^4 - 5}}{x},$

2) $y = (1 + \sin 2x) \arccos x,$

3) $y = (1 + \ln x)^{x^2}$

- 4) $xe^{3y} - ye^{-4x} = x^2 + y^2$
 5) $y = \sqrt{1 + \ln(1 + \operatorname{tg} 3x)}$
 6) $x = 1/t, \quad y = e^t$

2. Найти dy/dx и d^2y/dx^2 для заданных функций:

- 1) $y = x^3 \ln x$;
 2) $y = \operatorname{arctg} e^{4x}$;
 3) $x = t - \sin t, \quad y = 1 - \cos t$.

3. Найти наибольшее и наименьшее значения функции

$$y = x - 2\sqrt{x}$$

на отрезке $[0;4]$.

4. Вычислить пределы, используя правило Лопиталя:

а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos x - \sin x}{x^3},$ б) $\lim_{x \rightarrow 1} (x-1)^{1/\ln(2x-2)} ..$

5. Исследовать функцию методами дифференциального исчисления и, используя результаты исследования, построить ее график:

$$y = \frac{(x-1)^2}{x^2}.$$

Образец заданий аудиторной контрольной работы №3

1. Найти все частные производные 1-го порядка:

- 1) $z = \operatorname{tg}(4xy) - \frac{1}{\sqrt{x^3}} + e^{\frac{-y^2}{4}},$
 2) $z = \frac{1+x^3}{\cos 6y},$
 3) $z = (\ln x)^{\sin y}$

2. Дана функция $z = x \cdot e^{xy}$. Показать, что $x^2 \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + 2xy \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$.

3. Найти наименьшее и наибольшее значения функции $z = x^2 - 2xy - y^2 + 4x$ в замкнутой области $D: x \leq 0, y \leq 0, x + y + 2 \leq 0$.

4. Дана функция $z = \ln(3x^2 + 4y^2)$, точка $A(1;3)$ и вектор $a = 2i - j$. Найти: а) $\operatorname{grad} z$ в точке А; б) производную в точке А по направлению вектора а.

5. Вычислить неопределенные интегралы

а) $\int \frac{\sqrt[3]{4 + \ln x}}{x} dx;$ б) $\int x \ln^2 x dx;$

$$\text{в)} \int \frac{(x^3 - 6) dx}{x^4 + 6x^2 + 8}; \quad \text{г)} \int \frac{dx}{2 \sin x + \cos x + 2};$$

$$\text{д)} \int \frac{(x+1) dx}{x\sqrt{x+2}}; \quad \text{е)} \int \frac{(x-2) dx}{x^2 + 2x + 2}$$

6. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость.

$$\int_0^{+\infty} x e^{-x^2} dx$$

7. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной параболой $y = x^2$ и $y = \sqrt{x}$.

Образец заданий аудиторной контрольной работы №4

1. Найти общий или частный интеграл (решение) дифференциального уравнения первого порядка:

$$\text{а)} y'y \cdot \sqrt{\frac{1-x^2}{1-y^2}} + 1 = 0,$$

$$\text{б)} y' + \frac{y}{x} = \sin x, \quad y(\pi) = \frac{1}{\pi},$$

$$\text{в)} (104y^3 - x)y' = 4y, \quad y|_{x=8} = 1,$$

$$\text{г)} xy' = 2\sqrt{x^2 + y^2} + y,$$

$$\text{д)} 2y' + y \cos x = y^{-1} \cos x(1 + \sin x), \quad y(0) = 1,$$

$$\text{е)} [\sin 2x - 2 \cos(x+y)] dx - 2 \cos(x+y) dy = 0.$$

2. Найти частный интеграл (решение) дифференциального уравнения, допускающего понижения порядка:

$$4y^3 y'' = 16y^4 - 1, \quad y(0) = \frac{\sqrt{2}}{2}, \quad y'(0) = \frac{1}{\sqrt{2}}.$$

3. Найти общее решение неоднородного линейного дифференциального уравнения второго порядка:

$$y'' + 4y' + 5y = 5x^2 - 32x + 5,$$

4. Исследовать на сходимость следующие числовые ряды (для знакочередующихся рядов провести еще исследование на абсолютную и условную сходимость):

$$\text{а)} \frac{5}{8} + \frac{11}{15} + \frac{17}{22} + \frac{23}{29} + \dots$$

$$\text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{\sqrt{n+4}}{(2n+1)\sqrt{n+1}},$$

$$\text{в)} \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n+11}{3n+7} \right)^{n^2},$$

$$\text{г)} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{(n^2 + 4)5^n}{(n+6)!}.$$

5. Найти радиус и интервал сходимости следующего степенного ряда, а также исследовать его на сходимость на концах интервала:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x+8)^n}{(n^3+8)2^n}.$$

6. Разложите данную функцию $f(x)$ в ряд Тейлора в окрестности точки x_0 (выпишете первых три ненулевых члена ряда):

$$f(x) = \sqrt{x} \ln x, \quad x_0 = 1.$$

Критерии оценивания контрольной работы:

- удельный вес правильно выполненных заданий менее 50 % – 2 балла;
- удельный вес правильно выполненных заданий от 50 % до 70 % – 3 балла
- удельный вес правильно выполненных заданий от 70 % до 90% – 4 балла.
- удельный вес правильно выполненных заданий свыше 90 % – 5 баллов.

Промежуточный контроль

Промежуточный контроль по результатам изучения дисциплины проходит в форме экзамена, в ходе которого оценивается уровень теоретических знаний.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ по дисциплине «Математический анализ» 1 семестр

1. Функции в экономическом анализе.
2. Предел функции. Определение предела функции в терминах $\varepsilon - \delta$, в терминах последовательностей. Понятие бесконечно малых и бесконечно больших функций. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших.
3. Существование предела монотонной функции. Критерий Коши существования предела функции.
4. Вычисление пределов: пределы основных элементарных функций, предел многочлена, рациональной дроби. Типы неопределенностей.
5. Понятие бесконечно малых и бесконечно больших функций. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших. Первый замечательный предел, его следствия. Второй замечательный предел, его следствия.
6. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших в окрестности заданной точки.
7. Различные определения непрерывности функций в точке. Точки разрыва, их классификация. Свойства функций, непрерывных в точке: непрерывность суммы, произведения, частного непрерывных функций; теорема о непрерывности сложной функции.
8. Определение производной функции в точке, понятие правой и левой производной. Вычисление производной по определению.
9. Понятие дифференцируемости функции в точке, теорема о необходимом и достаточном условии дифференцируемости.
10. Дифференциал функции. Геометрический смысл производной и дифференциала.
11. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная обратной функции.
12. Метод замены переменной в неопределенном интеграле. Интегрирования по частям.
13. Исследование функции с помощью производных. Условия возрастания и убывания функции. Локальный экстремум функции. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
14. Локальный экстремум функции. Теорема Ферма (необходимое условие локального экстремума).
15. Интегрирование тригонометрических функций. Тригонометрические подстановки.

16. Правило Лопиталя, (случай $0/0$, случай ∞/∞). Раскрытие неопределенностей.
17. Достаточные условия экстремума по первой производной, по старшим производным. Направление выпуклости графика функции. Признак направления выпуклости. Точки перегиба. Необходимые и достаточные условия перегиба.
18. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница сходимости знакопередающегося ряда. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости.
19. Теоремы сравнения знакоположительных рядов. 1 признак сравнения рядов. 2 признак сравнения рядов. Обобщенный гармонический ряд.
20. Понятие функции нескольких переменных. График функции. Множества уровня. Предел функции n переменных. Непрерывность функции. Предел по множеству. Повторные пределы. Свойства пределов функции.
21. Понятие локального экстремума функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия. Случай двух переменных.
22. Метод наименьших квадратов.
23. Неявно заданные функции и отображения. Теоремы о разрешимости. Вычисление производных неявно заданных функций.
24. Уравнения нормали и касательной плоскости к графику функции. Физический смысл производной. Производная и дифференциал сложной функции, инвариантность формы первого дифференциала.
25. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие для случая двух независимых переменных.
26. Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблицы интегралов.
27. Приемы интегрирования: замена переменной, формула интегрирования по частям. Понятие об интегрировании рациональных дробей, простейших иррациональных функций, простейших трансцендентных функций.
28. Понятие числового ряда. Определение ряда. Члены ряда. Сумма ряда. Сходимость ряда и его сумма. Необходимое условие сходимости рядов.
29. Ограниченность интегрируемых функций. Верхние и нижние суммы Дарбу, их свойства. Нижний и верхний интегралы.
30. Свойства интегрируемых функций и определенного интеграла. Производная определенного интеграла с переменным верхним пределом по этому пределу.
31. Теорема о существовании первообразной. Основная формула интегрального исчисления. Формула замены переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям.
32. Приложения определенного интеграла. Понятие о несобственных интегралах. Определения. Формулы интегрального исчисления для несобственных интегралов.
33. Приближенное вычисление определенного интеграла: формула прямоугольников, трапеций, Симпсона.
34. Простейшие дифференциальные уравнения 1-го порядка, разрешенные относительно производной. Уравнения с разделяющимися переменными и сводящиеся к ним. Однородные уравнения 1-го порядка и сводящиеся к ним.
35. Линейные уравнения 1-го порядка и сводящиеся к ним. Уравнения Бернулли и Риккати. Уравнения в полных дифференциалах.
36. Общая теория линейных однородных дифференциальных уравнений n -го порядка.
37. Общая теория линейных неоднородных дифференциальных уравнений n -го порядка.
38. Комплексные числа. Определение. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Геометрическая интерпретация, модуль, аргумент.
39. Операции над комплексными числами: сложение, умножение, возведение в степень, извлечение корня. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел.

Критерии оценивания экзаменационного ответа:

- удельный вес правильно выполненных заданий менее 49 % – 2 балла;
- удельный вес правильно выполненных заданий от 50 % до 64 % – 3 балла
- удельный вес правильно выполненных заданий от 65 % до 74% – 4 балла.
- удельный вес правильно выполненных заданий свыше 75 % – 5 балла.

Пример экзаменационного билета

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Сибирский институт бизнеса, управления и психологии»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ *Н. В. Лалетин*

« ____ » _____ 20__ года

Кафедра: Прикладной математики и информатики

Дисциплина: Математический анализ

Для студентов, обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика

Экзаменационный билет № 1

1. Функции в экономическом анализе.
2. Предел функции. Определение предела функции в терминах $\epsilon - \delta$, в терминах последовательностей. Понятие бесконечно малых и бесконечно больших функций. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших.

Задание 1. Вычислить пределы:

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + x - 6}{\sqrt{13 - x} - 4}, \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(3x^2 - 2x + 3)(2x + 1)}{2x^3 + 7x^2 + 6x + 4}, \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 3x + 1} - \sqrt{x^2 + 2x}),$$

Задание 2. Задана функция $y = f(x)$ и два значения аргумента x_1 и x_2 . Требуется: 1) установить, является ли данная функция непрерывной или разрывной для каждого из данных значений аргумента; 2) в случае разрыва функции найти ее пределы в точке разрыва слева и справа; 3) сделать схематический чертеж.

$$f(x) = 8^{1/(5-x)}, \quad x_1 = 3, \quad x_2 = 5$$

Преподаватель _____ *Л. М. Коренюгина*

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Математический анализ
по направлению подготовки 38.03.01. Экономика
направленность (профиль) образовательной программы Мировая экономика
форма обучения очная
экономического факультета Автономной некоммерческой организации высшего образования
«Сибирский институт бизнеса, управления и психологии».

Представленная на экспертизу рабочая программа дисциплины разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика образование уровень бакалавриата, утвержденного приказом Минобрнауки России от «12» августа 2020 г № 954, которая представляет собой регламентирующий документ, входящий в состав образовательной программы, определяющий содержание и объем дисциплины, формируемые компетенции, перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, фондом оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся. Включая в себя перечень учебно-методического обеспечения и описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

В ходе рассмотрения представленных документов на основании результатов проведенной экспертизы сделаны следующие выводы:

В рабочей программе определены цели и задачи изучаемой дисциплины, общая характеристика дисциплины, ее место в плане учебного процесса, а также результаты основания дисциплины. Тематическое планирование соответствует содержанию программы. В тематическом плане указано количество учебных часов, которые отведены на изучение материала: лекции, практические занятия и самостоятельную работу, описаны компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

Структура программы логична, соответствует наличию обязательных компонентов и раскрывает методику работы над содержанием изучаемого материала. Результаты обучения, представленные в программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов. Представленная программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины и позволяют обеспечивать требуемое качество обучения на всех его этапах.

Фонды оценочных средств, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам. Форма промежуточной аттестации знаний бакалавра, предусмотренная программой, осуществляется в форме экзамена.

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе инновационных методов обучения.

Таким образом, представленная к рецензированию рабочая программа учебной дисциплины «Математический анализ», составленная старшим преподавателем Коренюгиной Л.М., соответствует учебному плану и требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика и может быть использована в образовательном процессе.

Рецензент:

Канд. техн. наук., доцент кафедры физики и методики
обучения физики института математики, физики,
информатики КГПУ им. В.П. Астафьева



(подпись)

Бугаев Р.К.

(Ф.И.О.)