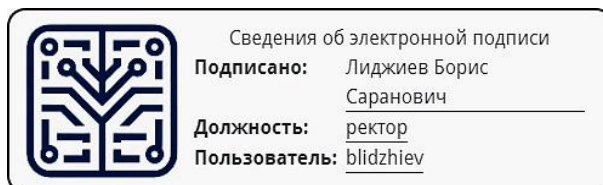


**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Информационно-технологический университет»
(АНО ВО ИТУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор АНО ВО ИТУ Б.С. Лиджиев



«17» января 2025 г.

Б1.О.02 МОДУЛЬ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.02.05 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Для направления подготовки:

38.03.01 Экономика
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:

аналитический, расчетно-экономический

Направленность (профиль):

Финансы и кредит

Форма обучения:

очная, очно-заочная, заочная

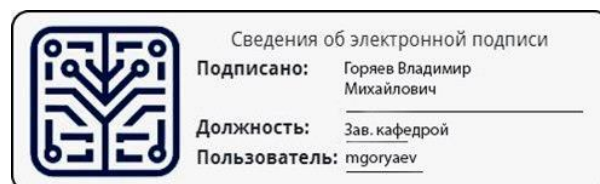
г. Элиста, 2025

Разработчик: Мучкаева Светлана Сангаджиевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры Математики, информатики и естественнонаучных дисциплин Автономной некоммерческой организации высшего образования «Информационно-технологический университет».

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата), утв. Приказом Министерства образования и науки РФ № 954 от 12.08.2020 г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
Математики, информатики
и естественнонаучных дисциплин
канд. пед. наук Горяев В.М.



Протокол заседания кафедры № 1 от «16» января 2025 г.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: развивать математическую культуру обучающихся; сформировать систему знаний о теоретико-методологических основах математического анализа, о его приложениях в профессиональной деятельности экономиста.

Задачи:

- сформировать представления об основных этапах становления современного математического анализа, о месте и роли математики в различных областях человеческой деятельности; овладение научными методами познания, умением применять их в будущей экономической деятельности;
- сформировать умения и навыки использовать знания и методы математического анализа для решения профессиональных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Место дисциплины в учебном плане:

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули).

Часть: Обязательная часть.

Модуль: информационно-аналитических дисциплин.

Осваивается (семестр):

очная форма обучения – 3

очно-заочная форма обучения – 4

заочная форма обучения - 4

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

УК-1 - способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Знает: способы и методы поиска необходимой информации, её критического анализа и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи Умеет: выполнять поиск необходимой информации, критически ее анализировать и обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи Владеет: навыком поиска необходимой информации, её критического анализа и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи
	УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных	Знает: системный подход для решения поставленных задач Умеет: применять системный подход

	задач	для решения поставленных задач Владеет: навыком применения системного подхода для решения поставленных задач
--	-------	--

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Общая трудоемкость дисциплины «Математический анализ» для обучающихся всех форм обучения, реализуемых в АНО ВО ИТУ по направлению подготовки 38.03.01 Экономика составляет: 3 з.е. / 108 час.

Вид учебной работы	Всего число часов и (или) зачетных единиц (по формам обучения)		
	Очная	Очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость з.е. / час.	3 з.е. / 108 час.		
Аудиторные занятия <i>в том числе:</i>	36	24	12
Лекции	18	12	4
Практические занятия	18	12	8
Лабораторные работы	-	-	-
Самостоятельная работа <i>в том числе:</i>	72	84	92
часы на выполнение КР / КП	-	-	-
Промежуточная аттестация:			
Вид	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой
Семестр	3	4	4
Трудоемкость (час.)	-	-	4

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер темы дисциплины	Количество часов (по формам обучения)											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)
Тема 1	3	3		12	2	2		14		2		15
Тема 2	3	3		12	2	2		14	1	1		15
Тема 3	3	3		12	2	2		14	1	1		15
Тема 4	3	3		12	2	2		14		2		15
Тема 5	3	3		12	2	2		14	1	1		16
Тема 6	3	3		12	2	2		14	1	1		16
Итого (часов)	18	18	-	72	1	12	-	84	4	8		92

Номер темы дисциплины	Количество часов (по формам обучения)											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)
					2							
Форма контроля	Зачет с оценкой				Зачет с оценкой				Зачет с оценкой			4
Всего по дисциплине	144 / 4 з.е.											

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Элементы теории множеств и математической логики, функции

Операции над множествами и числовые функции (множество, подмножество, операции над множествами: объединение, пересечение, разность; числовые множества на прямой и на плоскости. Отображение множеств. Взаимно-однозначное соответствие между множествами. Счетные и несчетные множества. Эквивалентные множества. Ограниченные и неограниченные множества. Наибольший (наименьший) элемент множества. Верхняя(нижняя) грани множества. Теорема о существовании верхней (нижней) грани множества. Функция. Понятие сложной и обратной функции. Числовые функции и их свойства (монотонность, ограниченность, четность). Элементарные функции и их графики. Экономические функции (примеры производственных функций, функция потребления Кейнса, и т.п.).

Элементы математической логики (элементы математической логики, логические операции: конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность, отрицание. Алгебра логики. Прямая и обратная теоремы; необходимые и достаточные условия)

Тема 2. Предел и непрерывность функции одной переменной

Числовые последовательности (понятие числовой последовательности; арифметическая и геометрическая прогрессии. Существование предела у ограниченной монотонной последовательности. Лемма о вложенных отрезках. Теорема Больцано-Вейерштрасса о выделении сходящейся последовательности).

Функция. Предел. Непрерывность (действительные числа. Переменные величины, последовательности. Функции одной переменной. Различные способы задания функции. Предел функции в точке и на бесконечности; бесконечно малые и бесконечно большие величины. Свойства бесконечно-малых величин, свойства пределов. Первый замечательный предел. Сравнение бесконечно малых. Таблица эквивалентных бесконечно малых. Второй замечательный предел. Проценты; задача о непрерывном начислении банковского процента. Техника вычисления пределов. Непрерывность функции в точке. Равномерная непрерывность, теорема Кантора. Определение точки разрыва. Классификация точек разрыва. Глобальные свойства функций, непрерывных на заданном отрезке. Непрерывность основных элементарных функций)

Тема 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Интегральное исчисление функций одной переменной

Производная и дифференциал (определение производной, её геометрический, физический, экономический смысл первой и второй производной; уравнение касательной. Понятие об эластичности, задача о прибыли фирмы. Связь между наличием производной и непрерывностью. Правила дифференцирования. Таблица производных; дифференцирование сложной, неявной и функции, заданной параметрически. Логарифмическое дифференцирование Дифференциал, его геометрический смысл, применение дифференциала к приближённым вычислениям; инвариантность формы первого дифференциала. Общие представления о методах линеаризации. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Применение формулы Тейлора в вычислительной математике).

Применение дифференциального исчисления к исследованию функций (свойства функций, дифференцируемых на отрезке. Теоремы Лагранжа, Ролля, Коши, Лопиталя. Понятие кривой. Примеры. Уравнения касательной и нормали к кривой в данной точке. Монотонность функции и условия монотонности; точки экстремума, необходимое и достаточные условия точки минимума и максимума; глобальный минимум и максимум функции на отрезке. Выпуклость функции; точки перегиба и их нахождение. Выпуклые функции и их свойства. Асимптоты графика. Общая схема исследования функции и построения графика. Применение дифференциального исчисления в экономике. Предельные микроэкономические показатели. Максимизация прибыли фирмы. Эластичность спроса и предложения. Функция полезности).

Неопределенный интеграл (первообразная; неопределенный интеграл и его свойства; таблица интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Некоторые методы интегрирования (использование таблицы, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей, интегрирование некоторых тригонометрических выражений)).

Определенный интеграл (задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Интегральная сумма Дарбу, Римана Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом и его производная. Формула Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Понятие о приближенных методах вычисления интеграла. Несобственный интеграл с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченной функции. Основные свойства. Абсолютная и условная сходимости несобственного интеграла. Признаки сходимости. Некоторые вероятностные интегралы и их вычисление).

Геометрические и механические приложения определенного интеграла (вычисление площади плоской фигуры. Объем тела вращения. Длина дуги кривой. Площадь поверхности вращения. Задача о массе неоднородного тела. Экономическая иллюстрация определенного интеграла)

Тема 4. Множество точек и последовательностей в $\mathbb{N}$ -мерном пространстве

p^n -мерное векторное пространство. Основные свойства (понятие $\mathbb{N}$ -мерного векторного пространства p^n . Операции над векторами. Евклидово пространство. Норма вектора. Окрестность точки. Понятие предельно, внутренней и граничной точек на плоскости и в $\mathbb{N}$ -мерном пространстве. Открытые и замкнутые множества. Выпуклые множества на плоскости и в $\mathbb{N}$ -мерном пространстве. Множества связные, ограниченные, замкнутые, компактные. Последовательности в $\mathbb{N}$ -мерном пространстве. Теорема Больцано-Вейерштрасса)

Тема 5. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (понятие функции нескольких переменных, примеры (производственные функции, функция Кобба-Дугласа и др.). Область определения, график функции двух переменных; линии уровня; предел функции в точке, непрерывность (в случае двух переменных). Теоремы Вейерштрасса и Больцано-Коши. Частные производные, полный дифференциал и его геометрический смысл; инвариантность формы полного (первого) дифференциала (случай двух переменных). неявная функция. Производная сложной функции. Дифференцируемость ФНП. Достаточное условие дифференцируемости. Касательная плоскость и нормаль к поверхности; вектор градиента. Производная по направлению. Частные производные высших порядков. Матрица Гессе, гессиан. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора).

Экстремумы функций двух переменных (определения экстремумов функции нескольких переменных. Случай двух переменных. Необходимые, достаточные условия экстремума функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение в области. Условный экстремум, функция Лагранжа. Метод множителей Лагранжа).

Интегральное исчисление функций нескольких переменных (двойные и тройные интегралы, их определение, свойства, вычисление сведением к повторному интегралу. Геометрические и механические приложения кратных интегралов. Необоснованные кратные интегралы)

Уравнения первого порядка (экономические задачи, приводящие к дифференциальному уравнению. Общие понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши, общее и частное решения. Теорема существования и единственности. Основные классы уравнений интегрируемых в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, уравнения Бернулли, линейное уравнение, уравнение в полных дифференциалах, уравнения Клеро и Лагранжа. Приближенные методы решения дифференциального уравнения).

Дифференциальные уравнения высших порядков (некоторые уравнения второго порядка, допускающие понижения порядка. Теорема существования и единственности для уравнения n -ого порядка. Линейные однородные уравнения. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского. Неоднородные линейные уравнения; общее решение. Метод вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Структура общего и частного решения. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами)

Тема 6. Ряды. Ряды Фурье

Числовые ряды (числовой ряд, его сходимость и сумма. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Знакопеременные ряды. Условная и абсолютная сходимость. Теорема Лейбница).

Степенные ряды (функциональный ряд, область сходимости. Понятие равномерной сходимости ряда, интервал сходимости; непрерывность суммы степенного ряда; интегрирование и дифференцирование степенных рядов. Ряд Тейлора функции, разложение основных функций в степенной ряд; приложение степенных рядов в приближенных вычислениях и решении дифференциальных уравнений).

Тригонометрические ряды (ортogonalность системы тригонометрических функций. Ряд Фурье для периодической функции; признаки сходимости рядов Фурье; разложение четных и нечетных функций в тригонометрический ряд; примеры. Разложение в ряд Фурье периодических функций с произвольным периодом. Экстремальное свойство частных сумм ряда Фурье. Применение в приближенных вычислениях. Роль математического анализа в экономических исследованиях)

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа не предусмотрена

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств приведен в Приложении № 1

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

9.1. Рекомендуемая литература:

1. Арефьев В.Н. Элементы математической логики. Теория множеств. Функции. [Электронный ресурс]: рабочий учебник / Арефьев В.Н. - 2022. - <http://library.roweb.online>
2. Гулай, Т. А. Математика. Математический анализ для обучающихся электроэнергетического факультета : учебное пособие / Т. А. Гулай, В. А. Жукова, А. Ф. Долгополова. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2021. — 108 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121730.html>
3. Керимова Д.Х., Красовская И.А. Основы математического анализа. Часть 1. [Электронный ресурс]: рабочий учебник / Керимова Д.Х., Красовская И.А. - 2022. - <http://library.roweb.online>
4. Математический анализ и дифференциальные уравнения. Задачи и упражнения : учебное пособие / В. В. Власов, С. И. Митрохин, А. В. Прошкина [и др.]. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 375 с. — ISBN 978-5-4497-3305-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142274.html>
5. Осиленкер Б.П. Основы математического анализа. Часть 2. [Электронный ресурс]: рабочий учебник / Осиленкер Б.П. - 2022. - <http://library.roweb.online>
6. Состина, Е. В. Математический анализ для экономистов : учебное пособие / Е. В. Состина. — Санкт-Петербург : Международный банковский институт имени Анатолия Собчака, 2020. — 168 с. — ISBN 978-5-4228-0115-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/128319.html>

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

АНО ВО ИТУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

Лицензионное программное обеспечение (в том числе, отечественного производства):

Операционная система Windows Professional 10;

ПО браузер – приложение операционной системы, предназначенное для просмотра Web-страниц;

Цифровой образовательный сервис «Личная студия обучающегося» (отечественное ПО);
Цифровой образовательный сервис «Личный кабинет преподавателя» (отечественное ПО);
Платформа проведения вебинаров (отечественное ПО);
Платформа проведения аттестационных процедур с использованием каналов связи (отечественное ПО).
Информационная технология. Программа управления образовательным процессом. (отечественное ПО)

Свободно распространяемое программное обеспечение (в том числе отечественного производства):

Мой Офис Веб-редакторы <https://edit.myoffice.ru> (отечественное ПО);
ПО OpenOffice.Org Calc - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html;
ПО OpenOffice.Org.Base - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html;
ПО OpenOffice.org.Impress - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html
ПО OpenOffice.Org Writer - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html
ПО Open Office.org Draw - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html
ПО «Блокнот» - стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), предназначенное для работы с текстами.

9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система IPRbooks (ЭБС IPRbooks) –электронная библиотека по всем отраслям знаний
2. <https://www.elibrary.ru/> - электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU, крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций
3. <http://www.consultant.ru/> - справочная правовая система КонсультантПлюс
4. <https://www.garant.ru/> - справочная правовая система Гарант
5. <https://gufo.me/> - справочная база энциклопедий и словарей
6. <http://www.mathnet.ru> - современная информационная база, предоставляющая российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России «Общероссийский математический портал Math-Net.Ru»
7. Webmath.ru - образовательный портал для обучающихся, абитуриентов и школьников. На сайте находятся более 50 онлайн калькуляторов, которые могут помочь учащимся решить задачи по математике, алгебре, геометрии, физике, теории вероятности и многим другим предметам.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для осуществления образовательного процесса по дисциплине представляют собой аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

Список аудиторий:

1. Лекционная аудитория, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций.

2. Аудитория для проведения практических и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Аудитория для самостоятельной работы обучающихся.
4. Аудитория информационных технологий.
5. Многофункциональная аудитория для лиц с ограниченными возможностями здоровья, актовый зал, электронная библиотека.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических и/или лабораторных занятий, организации самостоятельной работы обучающихся, консультаций.

Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над учебной дисциплиной.

Основной целью практических и/или лабораторных занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов, их методологическая и методическая проработка, выполнение практических заданий.

Самостоятельная работа с учебной, учебно-методической и научной литературой, дополняется работой с тестирующими системами, тренинговыми программами, с информационными базами, электронными образовательными ресурсами в электронной информационно-образовательной среде организации и сети Интернет.

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне междисциплинарных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаниями при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа по подготовке письменных работ должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы);
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;

- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;
- быть оформлена структурно и логически последовательно;
- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;
- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

Методические рекомендации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов по освоению дисциплины

11.1. Особенности организации образовательного процесса для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (в случае наличия таких категорий, обучающихся)

Образовательный процесс включает в себя теоретическое обучение, все виды практик, воспитательную работу, мероприятия по комплексному сопровождению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом их возрастных и индивидуальных особенностей.

Образовательная программа может быть адаптирована для обучающихся с инвалидностью и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) (адаптивная образовательная программа). Адаптивная образовательная программа разрабатывается на основании личного заявления обучающегося (законного представителя) и рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии и/или справка медико-социальной экспертизы, индивидуальная программа реабилитации или абилитации.

При разработке адаптивной образовательной программы учитываются особые образовательные потребности обучающихся с инвалидностью и лиц с ОВЗ, исходя из особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей.

Обучающимся с инвалидностью и лицам с ОВЗ по их заявлению предоставляются специальные технические средства, программные средства и услуги ассистента (помощника), оказывающего необходимую техническую помощь.

При реализации адаптивной образовательной программы обучающимся с инвалидностью и ОВЗ предоставляются следующие возможности:

- использование специальных технических средств;
- обеспечение электронными образовательными ресурсами, использующими аудио сопровождение учебного материала;
- обеспечение электронными образовательными ресурсами с возможностью увеличения размера шрифта;
- обеспечение печатными образовательными ресурсами;
- особенности процедур аттестации.

При реализации адаптивной образовательной программы применяются следующие формы контроля и оценки результатов обучения лиц с инвалидностью и ОВЗ в зависимости от характера ограничений здоровья.

Для обучающихся с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;
- при возможности, письменная проверка с использованием шрифта Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств: контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Для обучающихся с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;

- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;

- при возможности, устная проверка с использованием специальных технических и программных средств, дискуссии, тренинги, круглые столы и др.

Для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств: контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;

- устная проверка с использованием специальных технических средств: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;

- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими инвалидности и ОВЗ, если это не создает трудностей для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ и иных обучающихся при прохождении аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (помощника), оказывающего обучающимся с инвалидностью и ОВЗ необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с экзаменатором);

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся с инвалидностью и ОВЗ в аудиторию, спортивный зал, санитарные и другие вспомогательные помещения.

По письменному заявлению обучающегося с инвалидностью и ОВЗ продолжительность сдачи экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающихся с инвалидностью и ОВЗ, обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Информационно-технологический университет»
(АНО ВО ИТУ)**

Фонд оценочных средств

Текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)

Б1.О.02.05 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Для направления подготовки:

38.03.01 Экономика
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:

аналитический, расчетно-экономический

Направленность (профиль):

Финансы и кредит

Форма обучения:

очная, очно-заочная, заочная

Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Знает: способы и методы поиска необходимой информации, её критического анализа и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи Умеет: выполнять поиск необходимой информации, критически ее анализировать и обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи Владеет: навыком поиска необходимой информации, её критического анализа и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи
	УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач	Знает: системный подход для решения поставленных задач Умеет: применять системный подход для решения поставленных задач Владеет: навыком применения системного подхода для решения поставленных задач

Показатели оценивания результатов обучения

Шкала оценивания			
Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи			
Не знает: способы и методы поиска необходимой информации, её критического анализа и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи Не умеет: выполнять поиск необходимой информации, критически ее анализировать и	Поверхностно знает: способы и методы поиска необходимой информации, её критического анализа и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи В целом умеет: выполнять поиск необходимой информации, критически ее анализировать и	Знает: способы и методы поиска необходимой информации, её критического анализа и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи, но допускает несущественные ошибки Умеет: выполнять поиск необходимой информации,	Знает: способы и методы поиска необходимой информации, её критического анализа и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи Умеет: выполнять поиск необходимой информации, критически ее анализировать и

обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи Не владеет: навыком поиска необходимой информации, её критического анализа и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи	обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи, но испытывает затруднения В целом владеет: навыком поиска необходимой информации, её критического анализа и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи, но испытывает сильные затруднения	критически ее анализировать и обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи, но иногда затрудняется с объективной оценкой Владеет: навыком поиска необходимой информации, её критического анализа и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи, но иногда допускает ошибки	обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи Владеет: навыком поиска необходимой информации, её критического анализа и обобщения результатов анализа для решения поставленной задачи
УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач			
Не знает: системный подход для решения поставленных задач Не умеет: применять системный подход для решения поставленных задач Не владеет: навыком применения системного подхода для решения поставленных задач	Поверхностно знает: системный подход для решения поставленных задач В целом умеет: применять системный подход для решения поставленных задач, но испытывает затруднения В целом владеет: навыком применения системного подхода для решения поставленных задач, но испытывает сильные затруднения	Знает: системный подход для решения поставленных задач, но допускает несущественные ошибки Умеет: применять системный подход для решения поставленных задач, но иногда затрудняется с объективной оценкой Владеет: навыком применения системного подхода для решения поставленных задач, но иногда допускает ошибки	Знает: системный подход для решения поставленных задач Умеет: применять системный подход для решения поставленных задач Владеет: навыком применения системного подхода для решения поставленных задач

Оценочные средства

Задания для текущего контроля

Темы устного доклада

1. Основные понятия теории множеств
2. Операции над множествами
3. Отображение множеств. Взаимно-однозначное соответствие между множествами
4. Множества точек на прямой, задаваемые алгебраическими уравнениями и неравенствами
5. Множества точек на плоскости, задаваемые уравнениями и неравенствами с двумя переменными
6. Эквивалентные множества. Счетные и несчетные множества
7. Ограниченные и неограниченные множества. Существование граней множества
8. Функция. Понятие сложной и обратной функции
9. Функции и их свойства
10. Элементарные функции и их графики
11. Примеры производственных функций
12. Функция потребления Кейнса
13. Высказывание. Простые и сложные высказывания
14. Конъюнкция и дизъюнкция высказываний
15. Импликация.
16. Эквивалентность высказываний
17. Алгебра логики
18. Неопределенные высказывания. Кванторы
19. Структура математической теоремы
20. Метод математической индукции

Оценка доклада производится по шкале «зачтено» / «не зачтено».

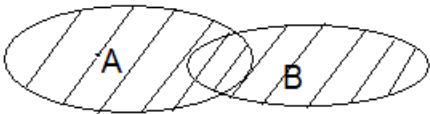
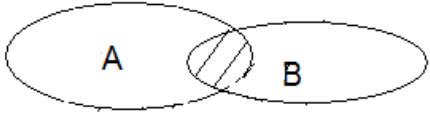
Примеры теста

Установите соответствие между профессиональными терминами и их определениями	
Аргумент функции	элемент x области определения D функции
Арифметическая прогрессия	числовая последовательность, каждый член которой, начиная со второго, равен предыдущему, сложенному с одним и тем же числом d (d – разность прогрессии)
Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	геометрическая прогрессия, у которой модуль знаменателя меньше единицы
Взаимно-однозначное соответствие (взаимно-однозначное отображение) множеств	такое правило, при котором каждому элементу $a \in A$ поставлен в соответствие один элемент $b \in B$, и при этом соответствию каждый элемент $b \in B$ соответствует одному и только одному элементу $a \in A$
Возрастающая в интервале функция	такая функция, для которой при любых $x_1, x_2 \in (a, b)$ таких, что $x_1 < x_2$, выполняется неравенство $f(x_1) < f(x_2)$
Высказывание	любое повествовательное предложение, относительно которого известно, что оно либо истинно, либо ложно
Геометрическая прогрессия	последовательность не равных нулю чисел, каждый член которой, начиная со второго, равен предыдущему, умноженному на одно и то же число q (q – знаменатель прогрессии)
График функции	множество точек на плоскости, у которых абсциссы являются допустимыми значениями аргумента, а ординаты – соответствующими значениями функции
Дизъюнкция высказываний	такое высказывание $a \vee b$, которое истинно тогда и только тогда, когда истинно хотя бы одно из составляющих его высказываний a и b

Замкнутый интервал (числовой отрезок)	множество всех чисел x , которые удовлетворяют неравенствам $a \leq x \leq b$
Значение функции	элемент y области значений Φ функции
Импликация высказываний	такое высказывание $a \rightarrow b$, которое ложно тогда и только тогда, когда a – истинно, а b – ложно
Конъюнкция высказываний	такое высказывание $a \wedge b$, которое истинно тогда и только тогда, когда истинны оба составляющих его высказывания a и b
Множество	совокупность, набор каких-либо предметов (объектов)
Множество истинности	множество, которое состоит из тех значений неизвестного члена в неопределенном высказывании, при которых оно становится истинным высказыванием

Установите соответствие между профессиональными терминами и их определениями	
Действительные числа	положительные и отрицательные рациональные и иррациональные числа, число нуль
Рациональные числа	целые числа или обыкновенные дроби, т.е. отношение целых чисел
Иррациональные числа	числа, которые представляются бесконечными непериодическими десятичными дробями
Множество	совокупность, набор каких-то предметов
Элементы множества	предметы, составляющие множество
Запись $x \in A$, $x \notin A$, $x \notin A$	x принадлежит множеству A , x – элемент A x не принадлежит множеству A
Пустое множество	множество, не содержащее ни одного элемента
Открытый интервал	множество всех чисел x , которое удовлетворяет неравенствам $a < x < b$ (концы a и b не включены в интервал)
Замкнутый интервал	множество всех чисел x , для которых $a \leq x \leq b$ (концы a и b включены в интервал)
Несобственные (бесконечные) интервалы	интервалы, у которых хотя бы один конец находится в бесконечности
Окрестность точки x_0	любой открытый интервал, содержащий эту точку
ε -окрестность точки x_0	открытый интервал с центром в точке x_0 длиной 2ε , т.е. $(x_0 - \varepsilon, x_0 + \varepsilon)$
Переменная величина	величина, принимающая различные значения
Область значений переменной величины	множество всех значений, которые принимает (пробегает) данная переменная величина
Числовая последовательность	$a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$ задана, если каждому натуральному числу n по некоторому закону поставлено в соответствие определенное действительное число a_n
Предел числовой последовательности	число A называют пределом числовой последовательности $\{a_n\}$, если для любого как угодно малого положительного числа ε существует номер N такой, что все члены последовательности a_n с номерами $n > N$ удовлетворяют неравенству $ a_n - A < \varepsilon$

ПРИМЕРЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ

Укажите соответствие между операцией над множествами и ее изображением	
объединение $A \cup B$	
пересечение $A \cap B$	
разность $A \setminus B$	

Даны множества: $A = \{-2, 3, 4, 7\}$ и $B = \{1, 2, 4, 9\}$. Пересечение множеств B и A является множеством: (набрать число)

4

Даны множества: $A = \{-5, 6, 8\}$ и $B = \{-2, 1, 6, 7\}$. Объединением множеств A и B является множество:

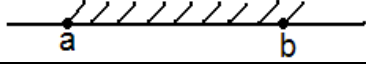
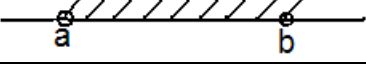
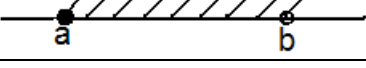
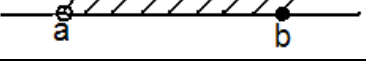
$C = \{-5, -2, 1, 6, 7, 8\}$

$C = \{6\}$

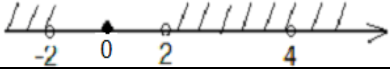
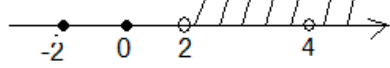
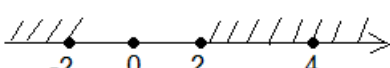
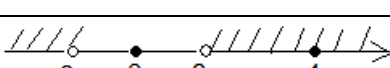
$C = \{-5, 8\}$

$C = \{-2, 1, 7\}$

Укажите соответствие между интервалами и их изображениями

$[1, 2]$	
$(1, 2)$	
$[1, 2)$	
$(1, 2]$	

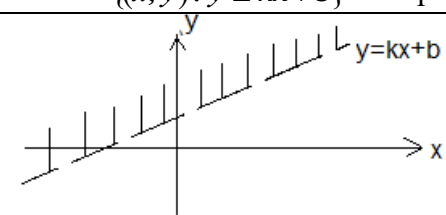
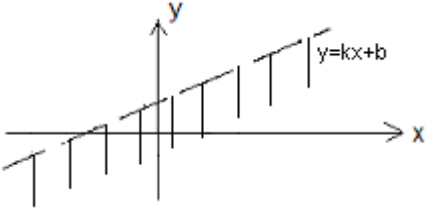
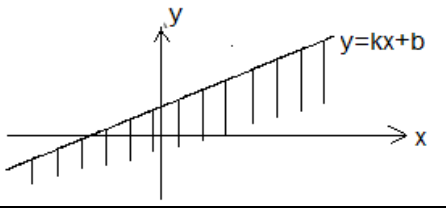
Множеству $A = \{x : |x| > 2, x \neq 4\}$ соответствует чертёж

Множество $A = \{x : -1 < x \leq 4, x \neq 2\}$ можно представить в виде

$(-1, 2) \cup (2, 4]$
$(-1, 2) \cup (2, 4)$
$(-1, 2] \cup [2, 4]$

	$(-1,2) \cup [2,4)$
--	---------------------

Множество $A = \{(x; y): y \leq kx + b\}$ изображено на чертеже	
	
	
	
	

В группе из 20 обучающихся 16 сдали алгебру, 8 математику. Каждый обучающийся сдал хотя бы один экзамен. Оба предмета сдали (наберите целое число)
4

Взаимно однозначное соответствие между областью определения и областью значений задают функции	
	$y = x - 1$
	$y = \ln x$
	$y = \cos x$
	$y = x^4$

Функция $y = \cos x$ устанавливает взаимно однозначное соответствие между отрезками	
	$\left[0, \frac{\pi}{2}\right] \text{ и } [0, 1]$
	$[0, \pi] \text{ и } [-1, 1]$
	$\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right] \text{ и } [0, 1]$
	$[-\pi, \pi] \text{ и } [-1, 1]$

Функция $y = x^2$ устанавливает взаимно однозначное соответствие между отрезками	
	$[0, 1] \text{ и } [0, 1]$
	$[-1, 1] \text{ и } [0, 1]$
	$[-1, 1] \text{ и } [-1, 1]$

	$[0, 1]$ и $(0, 1)$
--	---------------------

Множеством мощности континуума является	
	$A_1 = [2, 6]$
	$A_2 = [2, \infty]$
	$A_3 = \{1, 3, 5, 6, 8\}$
	$A_4 = \{n : n = 0, 1, 2, 3, \dots\}$

Счетными множествами являются	
	$A_1 = \{2n : n = 0, 1, 2, 3, \dots\}$
	$A_2 = \{\dots, -n, \dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots, n, \dots\}$
	$A_3 = [-1, 1]$
	$A_4 = \{1, 2, 3, 4, 5\}$

Множеству натуральных чисел № эквивалентны множества ____ чисел	
	четных
	нечетных
	рациональных
	действительных

Из 30 обучающихся 20 интересуется кино, а 15 – театром, каждый из обучающихся интересуется хотя бы одним. И кино и театр интересует _____ обучающихся (наберите число)
5

Критерии оценки при проведении промежуточной аттестации

Оценивание знаний обучающихся осуществляется по 4-балльной шкале при проведении экзаменов и зачетов с оценкой (оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно») или 2-балльной шкале при проведении зачета («зачтено», «не зачтено»).

При прохождении обучающимися промежуточной аттестации оцениваются:

1. Полнота, четкость и структурированность ответов на вопросы, аргументированность выводов.
2. Качество выполнения практических заданий (при их наличии): умение перевести теоретические знания в практическую плоскость; использование правильных форматов и методологий при выполнении задания; соответствие результатов задания поставленным требованиям.
3. Комплексность ответа: насколько полно и всесторонне обучающийся раскрыл тему вопроса и обратился ко всем ее аспектам.

Критерии оценивания

4-балльная шкала и 2-балльная шкалы	Критерии
«Отлично» или «зачтено»	1. Полные и качественные ответы на вопросы, охватывающие все необходимые аспекты темы. Обучающийся обосновывает свои выводы с

	использованием соответствующих фактов, данных или источников, демонстрируя глубокую аргументацию. 2. Обучающийся успешно переносит свои теоретические знания в практическую реализацию. Выполненные задания соответствуют высокому уровню качества, включая использование правильных форматов, методологий и инструментов. 3. Обучающийся анализирует и оценивает различные аспекты темы, демонстрируя способность к критическому мышлению и самостоятельному исследованию.
«Хорошо» или «зачтено»	1. Обучающийся предоставляет достаточно полные ответы на вопросы с учетом основных аспектов темы. Ответы обучающегося имеют ясную структуру и последовательность, делая их понятными и логически связанными. 2. Обучающийся способен применить теоретические знания в практических заданиях. Выполнение задания в целом соответствует требованиям, хотя могут быть некоторые недочеты или неточные выводы по полученным результатам. 3. Обучающийся представляет хорошее понимание темы вопроса, охватывая основные аспекты и направления ее изучения. Ответы обучающегося содержат достаточно информации, но могут быть некоторые пропуски или недостаточно глубокие суждения.
«Удовлетворительно» или «зачтено»	1. Ответы на вопросы неполные, не охватывают всех аспектов темы и не всегда структурированы или логически связаны. Обучающийся предоставляет верные выводы, но они недостаточно аргументированы или основаны на поверхностном понимании предмета вопроса. 2. Обучающийся способен перенести теоретические знания в практические задания, но недостаточно уверен в верности примененных методов и точности в их выполнении. Выполненное задание может содержать некоторые ошибки, недочеты или расхождения. 3. Обучающийся охватывает большинство основных аспектов темы вопроса, но демонстрирует неполное или поверхностное их понимание, дает недостаточно развернутые объяснения.
«Неудовлетворительно» или «не зачтено»	1. Обучающийся отвечает на вопросы неполно, не раскрывая основных аспектов темы. Ответы обучающегося не структурированы, не связаны с заданным вопросом, отсутствует их логическая обоснованность. Выводы, предоставляемые обучающимся, представляют собой простые утверждения без анализа или четкой аргументации. 2. Обучающийся не умеет переносить теоретические знания в практический контекст и не способен

	применять их для выполнения задания. Выполненное задание содержит много ошибок, а его результаты не соответствуют поставленным требованиям и (или) неправильно интерпретируются. 3. Обучающийся ограничивается поверхностным рассмотрением темы и не показывает понимания ее существенных аспектов. Ответ обучающегося частичный или незавершенный, не включает анализ рассматриваемого вопроса, пропущены важные детали или связи.
--	---

ФОС для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры (Протокол заседания кафедры № 5 от 15.01.2025 г.).