

Некоммерческое частное образовательное учреждение высшего образования  
"Невинномысский институт экономики, управления и права"

(НЧОУ ВО "НИЭУП")

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 И.П. Мистюкова

27 марта 2024 г.

**Финансовая математика**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Кафедра экономики и управления**  
Учебный план МЗ\_20011 38.03.02-zfo.plx  
38.03.02 МЕНЕДЖМЕНТ  
Наименование ОПОП (направленность (профиль) программы): Управление предприятием

Квалификация **бакалавр**  
Форма обучения **заочная**  
Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	216	Виды контроля на курсах:
в том числе:		экзамены 1
аудиторные занятия	24,4	зачеты 1
самостоятельная работа	179	
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)		
часов на контроль	12,6	

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Контактная работа при промежуточной аттестации	0,4	0,4	0,4	0,4
В том числе инт.	4	4	4	4
В том числе электрон.	24,4	24,4	24,4	24,4
Итого ауд.	24,4	24,4	24,4	24,4
Контактная работа	24,4	24,4	24,4	24,4
Сам. работа	179	179	179	179
Часы на контроль	12,6	12,6	12,6	12,6
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

канд.пед. наук, доцент, Мельникова Елена Николаевна \_\_\_\_\_



Рецензент(ы):

Герасименко Т.И., ведущий бухгалтер группы по учету и отчетности филиала «Невинномысская ГРЭС» ПАО «Энел Россия»

Рабочая программа дисциплины

**Финансовая математика**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 38.03.02 МЕНЕДЖМЕНТ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.01.2016 г. № 7)

составлена на основании учебного плана:

38.03.02 МЕНЕДЖМЕНТ

Наименование ОПОП (направленность (профиль) программы): Управление предприятием  
утвержденного учёным советом вуза от 27.03.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Кафедра экономики и управления**

Протокол от 22.03.2024 г. № 8


Зав. кафедрой



Мазур Олег Анатольевич

Согласовано с представителями работодателей на заседании МК, протокол № 3 от 25 марта 2024 г.

Председатель МК



И.П. Мистюкова

25 марта 2024 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Финансовая математика» является формирование у обучающихся комплекса знаний, умений и владений методами математического и количественного финансового анализа, решение задач приведения в соответствие размеров и сроков платежей со временем расчетов и правилами сделки, умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами посредством компетентностного подхода.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	формировать способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.Б
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Экономическая теория
2.2	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Статистика
2.2.2	Экономический анализ
2.2.3	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
<b>ОК-3: способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности</b>	
:	
<p><b>Знать:</b> основные понятия, принципы и характеристику приемов и методов, используемых для обработки массивов экономической информации; об использовании современных, разработанных инструментов и средств для обработки экономической информации.</p> <p><b>Уметь:</b> систематизировать, группировать, сравнивать изучаемые процессы и явления; анализировать современное состояние объекта и готовить необходимые аналитические материалы для управления бизнес-процессами; провести эффективный и результативный анализ информации в целях обеспечения реализации поставленных задач, выбрать при этом необходимые инструментальные средства, интерпретировать полученные результаты на высоком уровне.</p> <p><b>Владеть:</b> основными инструментальными средствами сбора, анализа и обработки экономических данных; различными инструментами и способами обработки количественной и качественной информации, навыками определения необходимых методов и средств для достижения поставленных целей и результатов; современными, эффективными методами и средствами при решении ряда практических задач в сфере финансовых вычислений.</p>	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Основы высшей математики</b>						
1.1	Тема 1.1 Линейная алгебра и элементы аналитической геометрии. Выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей /Лек/	1	1	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 1

1.2	Тема 1.1 Линейная алгебра и элементы аналитической геометрии. Выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей /Пр/	1	1	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 2
1.3	Тема 1.1 Линейная алгебра и элементы аналитической геометрии. Выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей /Ср/	1	8	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 2
1.4	Тема 1.2 Введение в математический анализ. Анализ результатов расчетов и обоснование полученных выводов /Лек/	1	1	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 1
1.5	Тема 1.2 Введение в математический анализ. Анализ результатов расчетов и обоснование полученных выводов /Пр/	1	1	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 2
1.6	Тема 1.2 Введение в математический анализ. Анализ результатов расчетов и обоснование полученных выводов /Ср/	1	10	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 2
1.7	Тема 1.3 Дифференциальное исчисление функции одной переменной /Лек/	1	1	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 1
1.8	Тема 1.3 Дифференциальное исчисление функции одной переменной /Пр/	1	1	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 2
1.9	Тема 1.3 Дифференциальное исчисление функции одной переменной /Ср/	1	10	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 2
1.10	Тема 1.4 Функции нескольких переменных /Лек/	1	1	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 1
1.11	Тема 1.4 Функции нескольких переменных /Пр/	1	1	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 2
1.12	Тема 1.4 Функции нескольких переменных /Ср/	1	10	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 2
1.13	Тема 1.5 Интегральное исчисление /Ср/	1	10	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 2

1.14	Тема 1.6 Ряды /Ср/	1	10	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 2
1.15	Тема 1.7 Дифференциальные уравнения /Ср/	1	10	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 2
1.16	Тема 1.8 Теория вероятностей /Лек/	1	1	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 1
1.17	Тема 1.8 Теория вероятностей /Пр/	1	2	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	Приложение 2
1.18	Тема 1.8 Теория вероятностей /Ср/	1	9	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 2
1.19	Тема 1.9 Математическая статистика /Лек/	1	1	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 1
1.20	Тема 1.9 Математическая статистика /Ср/	1	10	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 2
1.21	/КаттЭ/	1	0,2		Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1		
1.22	/Зачёт/	1	0	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 2
<b>Раздел 2. Основы финансовых вычислений</b>							
2.1	Тема 2.1 Принцип неравноценности денег во времени /Ср/	1	12	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 2
2.2	Тема 2.2 Простая процентная ставка наращенная /Ср/	1	10	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 2
2.3	Тема 2.3 Сложные процентные ставки наращенная /Лек/	1	1	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 1
2.4	Тема 2.3 Сложные процентные ставки наращенная /Пр/	1	1	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 2

2.5	Тема 2.3 Сложные процентные ставки наращенная /Ср/	1	10	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 2
2.6	Тема 2.4 Эквивалентность процентных ставок. Учет инфляции /Лек/	1	1	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 1
2.7	Тема 2.4 Эквивалентность процентных ставок. Учет инфляции /Пр/	1	1	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 2
2.8	Тема 2.4 Эквивалентность процентных ставок. Учет инфляции /Ср/	1	10	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 2
2.9	Тема 2.5 Конверсия валюты /Лек/	1	1	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 1
2.10	Тема 2.5 Конверсия валюты /Пр/	1	1	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 2
2.11	Тема 2.5 Конверсия валюты /Ср/	1	10	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 2
2.12	Тема 2.6 Типы потоков платежей. Постоянные ренты /Лек/	1	1	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 1
2.13	Тема 2.6 Типы потоков платежей. Постоянные ренты /Пр/	1	1	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 2
2.14	Тема 2.6 Типы потоков платежей. Постоянные ренты /Ср/	1	10	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 2
2.15	Тема 2.7 Определение параметров рент. Финансовая эквивалентность обязательств /Лек/	1	1	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 1
2.16	Тема 2.7 Определение параметров рент. Финансовая эквивалентность обязательств /Ср/	1	11	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 2
2.17	Тема 2.8 Погашение задолженности. Планы погашения задолженности /Лек/	1	1	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 1

2.18	Тема 2.8 Погашение задолженности. Планы погашения задолженности /Пр/	1	2	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	Приложение 2
2.19	Тема 2.8 Погашение задолженности. Планы погашения задолженности /Ср/	1	9	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 2
2.20	Тема 2.9 Доходность кредитных операций /Ср/	1	10	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 2
2.21	/КатгЗ/	1	0,2		Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1		
2.22	/Экзамен/	1	0	ОК-3	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		Приложение 2

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету

1. Выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей.
2. Анализ результатов расчетов и обоснование полученных выводов
3. Элементы теории определителей.
4. Системы линейных алгебраических уравнений.
5. Векторы и линейные операции над ними.
6. Линейная зависимость векторов. Базис.
7. Скалярное, векторное и смешанное произведение.
8. Матрицы и действия над ними.
9. Линейные отображения. Прямая. Кривые второго порядка.
10. Плоскость. Прямая в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве.
11. Поверхности второго порядка. Множества и операции над множествами.
12. Числовые множества.
13. Понятие окрестности точки.
14. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности.
15. Арифметические свойства пределов.
16. Функция. Область ее определения. Сложные и обратные функции.
17. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
18. Свойства предела функции. Односторонние пределы. Пределы монотонных функций. Замечательные пределы.
19. Непрерывность функции в точке. Локальные свойства непрерывных функций. Непрерывность элементарных функций. Односторонняя непрерывность.
20. Точки разрыва, их классификация. Сравнение бесконечно малых. Понятие верхней (нижней) границы и грани, максимального (минимального) элемента числового множества.
21. Теорема Вейерштрасса о сходимости ограниченной последовательности. Понятие предельной точки (частичного предела) последовательности.
22. Теорема Лемма о предельной точке и теорема Больцано – Вейерштрасса об ограниченной последовательности.
23. Первая и вторая теорема Вейерштрасса о непрерывной на отрезке функции.
24. Теорема Больцано – Коши о промежуточных значениях непрерывной функции.
25. Понятие функции, дифференцируемой в точке, дифференциал функции и его геометрический смысл. Общее представление о методах линеаризации.
26. Производная функции, ее смысл в прикладных задачах (скорость, плотность). Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функции.
27. Условие монотонности функции. Экстремум функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке.
28. Выпуклость функции. Определение с помощью хорд и его перевод на язык неравенств. Определение выпуклости с помощью касательной. Необходимые и достаточные условия выпуклости.
29. Понятие точки перегиба. Необходимые и достаточные условия точки перегиба. Асимптоты функции.

30. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Уравнение касательной и кривой в данной точке.
31. Производные высших порядков. Дифференциал функций, заданных параметрически.
32. Производные и дифференциалы высших порядков, их свойства. Функции, заданные параметрически, и их дифференцирование.
33. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложениях. Точки экстремума функции.
34. Теорема Ферма.
35. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их приложения.
36. Правило Лопиталю. Формула Тейлора.
37. Представление функций  $\exp(x)$ ,  $\sin(x)$ ,  $\cos(x)$ ,  $\ln(1+x)$ ,  $(1+x)^2$  по формуле Тейлора.
38. Понятие функции нескольких переменных. Область определения и область измерения функции. Множество уровня.
39. Бесконечно малые функции, их связь с понятием предела. Теоремы о пределах.
40. Понятие непрерывной функции. Два определения непрерывности (по Коши и по Гейне), их эквивалентность.
41. Свойства непрерывных функций. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными.
42. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные высших порядков. Понятие локального экстремума.
43. Необходимое условие локального абсолютного экстремума и его отсутствия. Понятие условного экстремума. Достаточные условия экстремума.
44. Доказательство простого варианта. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на множестве.
45. Экстремумы функции нескольких переменных. Первообразная.
46. Неопределенный интеграл и его свойства. Использование таблиц интегралов. Методы интегрирования.
47. Интегральные суммы и их пределы. Свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом.
48. Формула Ньютона-Лейбница. Приложение определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла. Интегрирование неограниченных функций.
49. Интегрирование по бесконечному промежутку. Несобственные интегралы от положительных функций. Признаки сравнения. Кратные интегралы.
50. Необходимый признак сходимости ряда. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости.
51. Ряды с членами произвольного знака. Абсолютная и условная сходимость. Области сходимости. Степенные ряды.
52. Интервал сходимости. Ряды с членами произвольного знака. Основные теоремы о степенных рядах.
53. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Тригонометрические ряды. Ряд Фурье.
54. Интегральные кривые. Поле направлений. Изоклины. Существование решения.
55. Задача Коши. Особые решения. Существование решения.
56. Способы понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
57. Интегрирование уравнений со специальной правой частью. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
58. Понижение порядка дифференциального уравнения. Метод вариации постоянных.
59. Системы дифференциальных уравнений. Решение уравнений с помощью степенных рядов.
60. Классификация событий. Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности.
61. Элементы комбинаторики. Непосредственное вычисление вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятности. Условная вероятность.
62. Формула полной вероятности и формула Байеса. Формула Бернулли. Формула Пуассона.
63. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Определение, примеры и основные типы случайных величин.
64. Дискретная случайная величина: закон распределения и основные числовые характеристики. Функция распределения дискретной случайной величины и ее свойства.
65. Схема испытаний Бернулли и биномиальный закон распределения вероятностей. Независимые случайные величины.
66. Ковариация, коэффициент корреляции и его свойства. Непрерывная случайная величина: закон распределения и основные числовые характеристики.
67. Функция распределения, функции плотности вероятностей и их основные свойства. Нормальный закон распределения вероятностей.
68. Понятие о многомерном законе и непрерывном случае. Неравенство Чебышева.
69. Закон больших чисел. Характеристическая функция. Центральная предельная теорема. Вариационные ряды и их графическое изображение. Средние величины.
70. Показатели вариаций. Упрощенный способ расчета средней арифметической и дисперсии. Начальные и центральные моменты вариационного ряда.
71. Общие сведения о выборочном методе. Понятие оценки параметров.
72. Методы нахождения оценок (метод моментов, метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов).
73. Оценка параметров генеральной совокупности по собственно-случайной выборке. Определение эффективных оценок с помощью неравенства Рао – Крамера – Фреше.
74. Понятие интегрального оценивания. Доверительная вероятность и предельная ошибка выборки. Оценка характеристик генеральной совокупности по малой выборке.
75. Принцип практической уверенности. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Проверка гипотез: о равенстве средних двух и более совокупностей; о равенстве долей признака в двух и более совокупностях; о числовых



значениях параметров; о законе распределения; об однородности выборок.

76. Построение теоретического закона распределения по опытным данным. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимость.

77. Линейная парная регрессия. Коэффициент корреляции.

78. Основные положения корреляционного анализа. Двумерная модель. Проверка значимости и интегральная оценка параметров связи.

79. Корреляционное отношение и индекс корреляции. Ранговая корреляция.

80. Выборочные уравнения регрессии. Отыскание параметров выборочного уравнения линейной регрессии по несгруппированным и по сгруппированным данным.

81. Планирование эксперимента. Законы распределения случайных величин.

#### Вопросы к экзамену

1. Выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей.
2. Анализ результатов расчетов и обоснование полученных выводов
3. Элементы теории определителей.
4. Системы линейных алгебраических уравнений.
5. Векторы и линейные операции над ними.
6. Линейная зависимость векторов. Базис.
7. Скалярное, векторное и смешанное произведение.
8. Матрицы и действия над ними.
9. Линейные отображения. Прямая. Кривые второго порядка.
10. Плоскость. Прямая в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве.
11. Поверхности второго порядка. Множества и операции над множествами.
12. Числовые множества.
13. Понятие окрестности точки.
14. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности.
15. Арифметические свойства пределов.
16. Функция. Область ее определения. Сложные и обратные функции.
17. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
18. Свойства предела функции. Односторонние пределы. Пределы монотонных функций. Замечательные пределы.
19. Непрерывность функции в точке. Локальные свойства непрерывных функций. Непрерывность элементарных функций. Односторонняя непрерывность.
20. Точки разрыва, их классификация. Сравнение бесконечно малых. Понятие верхней (нижней) границы и грани, максимального (минимального) элемента числового множества.
21. Теорема Вейерштрасса о сходимости ограниченной последовательности. Понятие предельной точки (частичного предела) последовательности.
22. Теорема Лемма о предельной точке и теорема Больцано – Вейерштрасса об ограниченной последовательности.
23. Первая и вторая теорема Вейерштрасса о непрерывной на отрезке функции.
24. Теорема Больцано – Коши о промежуточных значениях непрерывной функции.
25. Понятие функции, дифференцируемой в точке, дифференциал функции и его геометрический смысл. Общее представление о методах линеаризации.
26. Производная функции, ее смысл в прикладных задачах (скорость, плотность). Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функции.
27. Условие монотонности функции. Экстремум функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке.
28. Выпуклость функции. Определение с помощью хорд и его перевод на язык неравенств. Определение выпуклости с помощью касательной. Необходимые и достаточные условия выпуклости.
29. Понятие точки перегиба. Необходимые и достаточные условия точки перегиба. Асимптоты функции.
30. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Уравнение касательной и кривой в данной точке.
31. Производные высших порядков. Дифференциал функций, заданных параметрически.
32. Производные и дифференциалы высших порядков, их свойства. Функции, заданные параметрически, и их дифференцирование.
33. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложениях. Точки экстремума функции.
34. Теорема Ферма.
35. Теоремы Роля, Лагранжа, Коши, их приложения.
36. Правило Лопиталья. Формула Тейлора.
37. Представление функций  $\exp(x)$ ,  $\sin(x)$ ,  $\cos(x)$ ,  $\ln(1+x)$ ,  $(1+x)^2$  по формуле Тейлора.
38. Понятие функции нескольких переменных. Область определения и область измерения функции. Множество уровня.
39. Бесконечно малые функции, их связь с понятием предела. Теоремы о пределах.
40. Понятие непрерывной функции. Два определения непрерывности (по Коши и по Гейне), их эквивалентность.
41. Свойства непрерывных функций. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными.
42. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные высших порядков. Понятие локального экстремума.
43. Необходимое условие локального абсолютного экстремума и его отсутствия. Понятие условного экстремума.

Достаточные условия экстремума.

44. Доказательство простого варианта. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на множестве.
45. Экстремумы функции нескольких переменных. Первообразная.
46. Неопределенный интеграл и его свойства. Использование таблиц интегралов. Методы интегрирования.
47. Интегральные суммы и их пределы. Свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом.
48. Формула Ньютона-Лейбница. Приложение определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла. Интегрирование неограниченных функций.
49. Интегрирование по бесконечному промежутку. Несобственные интегралы от положительных функций. Признаки сравнения. Кратные интегралы.
50. Необходимый признак сходимости ряда. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости.
51. Ряды с членами произвольного знака. Абсолютная и условная сходимость. Области сходимости. Степенные ряды.
52. Интервал сходимости. Ряды с членами произвольного знака. Основные теоремы о степенных рядах.
53. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Тригонометрические ряды. Ряд Фурье.
54. Интегральные кривые. Поле направлений. Изоклины. Существование решения.
55. Задача Коши. Особые решения. Существование решения.
56. Способы понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
57. Интегрирование уравнений со специальной правой частью. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
58. Понижение порядка дифференциального уравнения. Метод вариации постоянных.
59. Системы дифференциальных уравнений. Решение уравнений с помощью степенных рядов.
60. Классификация событий. Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности.
61. Элементы комбинаторики. Непосредственное вычисление вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятности. Условная вероятность.
62. Формула полной вероятности и формула Байеса. Формула Бернулли. Формула Пуассона.
63. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Определение, примеры и основные типы случайных величин.
64. Дискретная случайная величина: закон распределения и основные числовые характеристики. Функция распределения дискретной случайной величины и ее свойства.
65. Схема испытаний Бернулли и биномиальный закон распределения вероятностей. Независимые случайные величины.
66. Ковариация, коэффициент корреляции и его свойства. Непрерывная случайная величина: закон распределения и основные числовые характеристики.
67. Функция распределения, функции плотности вероятностей и их основные свойства. Нормальный закон распределения вероятностей.
68. Понятие о многомерном законе и непрерывном случае. Неравенство Чебышева.
69. Закон больших чисел. Характеристическая функция. Центральная предельная теорема. Вариационные ряды и их графическое изображение. Средние величины.
70. Показатели вариаций. Упрощенный способ расчета средней арифметической и дисперсии. Начальные и центральные моменты вариационного ряда.
71. Общие сведения о выборочном методе. Понятие оценки параметров.
72. Методы нахождения оценок (метод моментов, метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов).
73. Оценка параметров генеральной совокупности по собственно-случайной выборке. Определение эффективных оценок с помощью неравенства Рао – Крамера – Фреше.
74. Понятие интегрального оценивания. Доверительная вероятность и предельная ошибка выборки. Оценка характеристик генеральной совокупности по малой выборке.
75. Принцип практической уверенности. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Проверка гипотез: о равенстве средних двух и более совокупностей; о равенстве долей признака в двух и более совокупностях; о числовых значениях параметров; о законе распределения; об однородности выборок.
76. Построение теоретического закона распределения по опытным данным. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимость.
77. Линейная парная регрессия. Коэффициент корреляции.
78. Основные положения корреляционного анализа. Двумерная модель. Проверка значимости и интегральная оценка параметров связи.
79. Корреляционное отношение и индекс корреляции. Ранговая корреляция.
80. Выборочные уравнения регрессии. Отыскание параметров выборочного уравнения линейной регрессии по несгруппированным и по сгруппированным данным.
81. Планирование эксперимента. Законы распределения случайных величин.
82. Финансовая математика – основа количественного анализа финансовых операций.
83. Время как фактор в финансовых расчетах. Проценты, виды процентных ставок.
84. Формула наращеня.
85. Погашения задолженности частями.
86. Наращение процентов в потребительском кредите.
87. Дисконтирование по простым процентным ставкам.
88. Наращение и обратные задачи при дисконтировании по простым ставкам.
89. Определение срока ссуды и величины процентной ставки.

90. Начисление сложных годовых процентов.
91. Сравнение роста по сложным и простым процентам.
92. Нарастание процентов  $m$  раз в году.
93. Дисконтирование по сложной ставке.
94. Операция со сложной учетной ставкой.
95. Сравнение интенсивности процессов наращивания и дисконтирования по разным видам процентных ставок.
96. Определение срока ссуды и размера процентной ставки.
97. Непрерывное наращивание и дисконтирование. Непрерывные проценты.
98. Эквивалентные процентные ставки. Определение соотношений эквивалентности.
99. Эффективная ставка процентов. Средние процентные ставки.
100. Основные понятия, связанные с инфляционными процессами: реальная стоимость, темп инфляции, индекс инфляции, среднее значение индекса цен.
101. Зависимость обесцененной инфляции суммы от времени.
102. Формулы Пааше, Фишера.
103. Конверсия валюты.
104. Принцип финансовой эквивалентности обязательств.
105. Определение доходности финансовой операции.
106. Спотовые и форвардные процентные ставки.
107. Основные определения характеристик потоков платежей.
108. Регулярный поток (финансовая рента, аннуитеты).
109. Нерегулярный поток платежей.
110. Нарастенная сумма потока платежей.
111. Современная стоимость потока платежей.
112. Постоянная рента.
113. Постнумерандо, пренумерандо, ренты с платежами в середине периода.
114. Годовая рента.
115. Ренты с начислением процентов по номинальной процентной ставке.
116. Ренты с неоднократными выплатами в году.
117. Отложенные ренты. Вечные ренты.
118. Определение параметров рента для разных типов рента: коэффициент наращивания рента, годовые выплаты, срок рента.
119. Метод Ньютона – Рафсона. Уравнение эквивалентности.
120. Принцип финансовой эквивалентности в случаях простых и сложных процентов.
121. Консолидация платежа. Погашение задолженности по сложной процентной ставке.
122. Баланс финансовой операции.
123. Погашение задолженности по простой процентной ставке.
124. Актуарный метод.
125. Правило торговца.
126. Контур финансовой операции.
127. План погашения задолженности при использовании накопительного фонда.
128. План погашения задолженности при погашении в рассрочку.
129. Срочные уплаты. Погашение долга равными срочными уплатами.
130. Доходность ссудной операции при удержании комиссионных.
131. Потребительский кредит и его доходность.
132. Доходность долгосрочной кредитной операции с периодической выплатой процентов, с равными периодическими выплатами.
133. Риск и диверсификация.

#### 5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены учебным планом.

#### 5.3. Фонд оценочных средств

Оценочные материалы по дисциплине представлены в Приложении 2.

#### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Перечень видов оценочных средств представлен в Приложении 2.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Токтошов, Г. Ы.	Финансовая математика: учебное пособие	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2019

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Выгодчикова, И. Ю.	Финансовая математика: учебное пособие	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Зайцев, И. М., Скрябин, О. О., Богачев, А. С.	Финансовая математика: курс лекций	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2022
Л2.2	Попова, Т. А.	Финансовая математика: практикум	Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2022
Л2.3	Ивлиев, М. Н., Коробова, Л. А., Чекудаев, К. В.	Финансовая математика. Методы и модели в экономике. Сборник задач: учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019
<b>6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы</b>			
Э1	Министерство экономического развития Российской Федерации		
Э2	Министерство экономического развития Ставропольского края		
Э3	Федеральный образовательный портал ЭСМ – ЭКОНОМИКА. СОЦИОЛОГИЯ. МЕНЕДЖМЕНТ		
Э4	Economicus.Ru – интернет ресурс по экономике, менеджменту и финансам		
Э5	Научная электронная библиотека		
<b>6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>			
6.3.1.1	Учебная аудитория № 306 «Аудитория для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации»: Kaspersky Security Cloud – Free (свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства); Подписка Azure Dev Tools for Teaching Подписка на программное обеспечение «Azure Dev Tools for Teaching», OrderNumber: ICM-182009, идентификатор подписки: 7562a8d2-e5ab-4243-bfb1-ea70a9eca784, Customer №: 1831121443; Microsoft Office 2016 Лицензия: V0878238 OfficeProPlusEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent		
6.3.1.2	Учебная аудитория № 506 «Лаборатория информационных технологий и программирования. Аудитория для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)»: Kaspersky Security Cloud – Free (свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства); Подписка Azure Dev Tools for Teaching Подписка на программное обеспечение «Azure Dev Tools for Teaching», OrderNumber: ICM-182009, идентификатор подписки: 7562a8d2-e5ab-4243-bfb1-ea70a9eca784, Customer №: 1831121443; Microsoft Office 2016 Лицензия: V0878238 OfficeProPlusEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent;		
6.3.1.3	Учебная аудитория № 505 «Помещение для самостоятельной работы»: Kaspersky Security Cloud – Free (свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства); Подписка Azure Dev Tools for Teaching Подписка на программное обеспечение «Azure Dev Tools for Teaching», OrderNumber: ICM-182009, идентификатор подписки: 7562a8d2-e5ab-4243-bfb1-ea70a9eca784, Customer №: 1831121443; Microsoft Office 2016 Лицензия: V0878238 OfficeProPlusEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent.		
6.3.1.4	Учебная аудитория № 702 «Помещение для самостоятельной работы»: Kaspersky Security Cloud – Free (свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства); Подписка Azure Dev Tools for Teaching Подписка на программное обеспечение «Azure Dev Tools for Teaching», OrderNumber: ICM-182009, идентификатор подписки: 7562a8d2-e5ab-4243-bfb1-ea70a9eca784, Customer №: 1831121443; Microsoft Office 2016 Лицензия: V0878238 OfficeProPlusEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent.		
<b>6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>			
6.3.2.1	Информационные справочные системы:		
6.3.2.2	Информационная справочная система «Гарант»;		
6.3.2.3	Информационная справочная система «КонсультантПлюс-СК».		
6.3.2.4	Современные профессиональные базы данных:		
6.3.2.5	Министерство экономического развития Российской Федерации - economy.gov.ru (свободный доступ);		
6.3.2.6	Министерство экономического развития Ставропольского края - stavinvest.ru (свободный доступ);		

6.3.2.7	Федеральный образовательный портал ЭСМ – ЭКОНОМИКА. СОЦИОЛОГИЯ. МЕНЕДЖМЕНТ - ecsocman.hse.ru (свободный доступ);
6.3.2.8	Economicus.Ru – интернет ресурс по экономике, менеджменту и финансам - economicus.ru (свободный доступ);
6.3.2.9	«Научная электронная библиотека» (elibrary.ru).

### 7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

7.1	Учебная аудитория № 306 «Аудитория для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации» Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья), комплект технических средств обучения (ноутбук с доступом к информационно-коммуникационной сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде организации, телевизионная система), DVD-диски, учебно-наглядные пособия (плакаты), демонстрационный раздаточный набор планиметрических и стереометрических тел.
7.2	Учебная аудитория № 506 «Лаборатория информационных технологий и программирования. Аудитория для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)» Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья, компьютерные ученические столы, кресла), колонки для воспроизведения звука (1 шт.), наушники (4 шт.), системный блок ИТТ Ryzen 5 1600/A320/16Gb/120Gb SSD/1Tb HDD/GT 1030 2Gb/mATX 450W (8 шт.), монитор 23.8 AOC 24B2XDM Black (8 шт.), клавиатура (8 шт.), компьютерная мышь (8 шт.). Многофункциональное устройство (МФУ) формата А4. Сетевой маршрутизатор, информационный стенд. Проектор. Экран. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации.
7.3	Специальное помещение № 505 «Помещение для самостоятельной работы» Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья, компьютерные ученические столы, кресла), системный блок (8 шт.), монитор (8 шт.), клавиатура (8 шт.), компьютерная мышь (8 шт.), сетевой маршрутизатор, информационный стенд, принтер. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации.
7.4	Специальное помещение № 702 «Помещение для самостоятельной работы» Комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья, компьютерные ученические столы, кресла), системные блоки (3 шт.), мониторы (3 шт), клавиатуры (3 шт), компьютерные мыши (3 шт). Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации.

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические материалы по освоению дисциплины находятся в Приложении 3.

**СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ИНВАЛИДАМ И ЛИЦАМ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее - обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья) определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Министерства науки и высшего образования от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется институтом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - наличие альтернативной версии официального сайта института в сети «Интернет» для слабовидящих;
  - весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным

учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию института.

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие обучающимся с ограниченными возможностями адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины профессорско-преподавательскому составу рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ограниченными возможностями здоровья в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и другое). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете и экзамене.