

Сибирский институт управления – филиал РАНХиГС

Кафедра информатики и математики

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**адаптированная для обучающихся инвалидов и обучающихся с  
ограниченными возможностями здоровья**

## **МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Б1.О.02

краткое наименование дисциплины – не устанавливается

по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

направленность (профиль): «Финансы и кредит»

квалификация: Бакалавр

формы обучения: очная, очно-заочная, заочная

Год набора — 2021

### **Авторы – составители:**

старший преподаватель кафедры «Фондовые рынки и финансовый инжиниринг»  
РАНХиГС Чабан А.Н.

кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой информатики и  
математики СИУ – филиала РАНХиГС Е.А. Рапоцевич

канд. экон. наук, доцент, заведующий кафедрой финансов и кредита СИУ – филиала  
РАНХиГС Гоманова Т.К.

Новосибирск, 2021

**Цель освоения дисциплины:**

Сформировать компетенцию, необходимую при осуществлении профессиональной деятельности - способен использовать методы математического анализа для решения прикладных задач.

**План курса:****Тема 1. Множества и их отображения.**

Множества и операции над ними. Декартово произведение множеств, бинарные отношения. Отображения и их свойства. Множество действительных чисел.

**Тема 2. Предел последовательности, предел и непрерывность функции.**

Арифметические свойства предела. Предельный переход в неравенствах. Вычисление  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$ . Предел монотонной ограниченной функции. Число  $e$ . Критерий Коши существования предела последовательности, предела функции. Понятие о сходимости ряда. Непрерывность, точки разрыва. Свойства непрерывных функций. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.

**Тема 3. Производная и дифференциал.**

Производная, её естественнонаучный смысл и основные свойства. Предельные величины. Дифференциал. Инвариантность формы первого дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Эластичность и её свойства.

**Тема 4. Основные теоремы дифференциального исчисления.**

Теоремы Ферма, Ролля. Необходимые условия экстремума. Теоремы Лагранжа и Коши. Критерий постоянства функции. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа (без доказательства). Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано (без доказательства). Разложения функций  $e^x, \sin x, \cos x, \ln(1+x), (1+x)^\mu$ . Правила Лопиталья.

**Тема 5. Исследование свойств функций и построение графиков.**

Монотонность функции. Достаточные условия экстремума функции. Выпуклость графика функции. Функции спроса Торнквиста. Функция полезности. Закон убывающей предельной полезности.

**Тема 6. Метрические пространства. Функции нескольких переменных.**

Открытые, замкнутые, компактные множества. Функции и отображения, их пределы и непрерывность. Функции Кобба-Дугласа.

**Тема 7. Дифференцируемость функции многих переменных. Частные производные.**

Достаточные условия дифференцируемости. Дифференциал. Производная сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Касательная плоскость. Производная по направлению, Градиент. Матрица Якоби отображения и её свойства. Свойства якобиана. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Гессиан.

**Тема 8. Экстремумы функций нескольких переменных.**

Формулы Тейлора для функции нескольких переменных.

Необходимые условия экстремума. Достаточные условия существования экстремума.

**Тема 9. Неявная функция. Условный экстремум.**

Формулировка теоремы о существовании, непрерывности и дифференцируемости функции  $y = f(x)$ , определяемой уравнением  $F(x, y) = 0$ . Формулировка теоремы о существовании, непрерывности и дифференцируемости функции  $y = f(x_1, \dots, x_n)$

определяемой уравнением  $F(x_1, \dots, x_n, y) = 0$ . Формулировка теоремы о неявных функциях, определяемых системой уравнений.

Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Достаточные условия экстремума. Окаймлённый гессиан.

#### **Тема 10. Приложения теории условного экстремума к экономической теории.**

Задача рационального поведения потребителя на рынке. Задача минимизации расхода потребителя при фиксированном уровне полезности.

#### **Тема 11. Неопределённый интеграл.**

Первообразная функция, структура неопределённого интеграла. Таблица неопределённых интегралов и правила интегрирования. Интегрирование рациональных функций, некоторых иррациональных функций, некоторых тригонометрических функций.

#### **Тема 12. Определённый интеграл.**

Понятие площади плоской фигуры. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. Определение интеграла (по Риману). Необходимое условие интегрируемости функции. Критерий интегрируемости функции. Интегрируемость ограниченной монотонной функции. Интегрируемость непрерывной функции, интегрируемость кусочно-непрерывной функции. Свойства определённого интеграла, теоремы о среднем значении. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле.

#### **Тема 13. Приложения определённого интеграла.**

Геометрические приложения определённого интеграла: площадь криволинейной трапеции, площадь в полярных координатах, длина дуги, объём пространственного тела (принцип Кавальери), площадь поверхности вращения.

Приложения определённого интеграла к задачам экономики: объём выпускаемой продукции, коэффициент Джини, дисконтированный доход.

#### **Тема 14. Несобственный интеграл.**

Несобственный интеграл с бесконечными пределами интегрирования. Несобственный интеграл от неограниченных функций. Критерий Коши сходимости. Обобщение понятия площади. Сходимость и расходимость интегралов

$$\int_a^{+\infty} \frac{dx}{x^p}, a > 0, \int_0^1 \frac{dx}{x^p}.$$

Замена переменной, интегрирование по частям, несобственный интеграл с переменным верхним пределом. Признаки сравнения для несобственных интегралов от неотрицательных функций. Абсолютно сходящиеся и условно сходящиеся интегралы.

#### **Тема 15. Кратные интегралы.**

Двойной интеграл, его свойства. Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. Тройной интеграл, его свойства.

#### **Тема 16. Числовые ряды.**

Критерий Коши сходимости ряда. Необходимое условие сходимости. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сравнения. Признак Даламбера. Признак Коши. Признак Гаусса (без доказательства). Интегральный признак сходимости Маклорена-Коши. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Признаки Абеля и Дирихле (без доказательства). Абсолютная сходимость ряда. Условная сходимость ряда. Перестановки членов ряда.

#### **Тема 17. Функциональные ряды.**

Степенные ряды. Радиус сходимости, интервал сходимости. Непрерывность суммы степенного ряда. Почленное интегрирование и дифференцирование степенных рядов. Ряды Тейлора элементарных функций. Ряд Фурье. Тригонометрическая система функций. Коэффициенты Фурье.

**Тема 18. Эйлеровы интегралы.**

Гамма и бета-функции Эйлера, их свойства (без доказательства). Нормальное распределение. Вычисление его моментов.

**Формы текущего контроля и промежуточной аттестации**

<b>Тема (раздел)</b>	<b>Методы текущего контроля успеваемости</b>
Тема 1. Множества и их отображения.	Коллоквиум №1
Тема 2. Предел последовательности, предел и непрерывность функции .	Контрольная работа №1 Коллоквиум №1
Тема 3. Производная и дифференциал.	Контрольная работа №1 Коллоквиум №1
Тема 4. Основные теоремы дифференциального исчисления.	Контрольная работа №1 Коллоквиум №1
Тема 5. Исследование свойств функций и построение графиков.	Контрольная работа №1 Коллоквиум №1
Тема 6. Метрические пространства. Функции нескольких переменных.	Контрольная работа №2 Коллоквиум №2
Тема 7. Дифференцируемость функции многих переменных. Частные производные.	Контрольная работа №2 Коллоквиум №2
Тема 8. Экстремумы функций нескольких переменных.	Контрольная работа №2 Коллоквиум №2
Тема 9. Неявная функция. Условный экстремум.	Контрольная работа №2 Коллоквиум №2
Тема 10. Приложения теории условного экстремума к экономической теории.	Контрольная работа №2 Коллоквиум №2
Тема 11. Неопределённый интеграл.	Контрольная работа №3 Коллоквиум №3
Тема 12. Определённый интеграл.	Контрольная работа №3 Коллоквиум №3
Тема 13. Приложения определённого интеграла.	Контрольная работа №3 Коллоквиум №3
Тема 14. Несобственный интеграл.	Контрольная работа №3 Коллоквиум №3
Тема 15. Кратные интегралы.	Контрольная работа №3 Коллоквиум №3
Тема 16. Числовые ряды.	Контрольная работа №4 Коллоквиум №4
Тема 17. Функциональные ряды.	Контрольная работа №4 Коллоквиум №4
Тема 18. Эйлеровы интегралы.	Коллоквиум №4

**Методы текущего контроля успеваемости**

<p>Устный ответ на вопросы / коллоквиум  Письменный ответ на вопросы / коллоквиум  Участие в дискуссии  Собеседование</p>	<p>Для лиц с нарушениями зрения:  Устный ответ на вопросы  Для лиц с нарушениями слуха:  Письменный ответ на вопросы  Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:  Устный/письменный ответ на вопросы</p>
<p>Решение тестового задания</p>	<p>Для лиц с нарушениями зрения:  Электронное тестирование с использованием специализированного программного обеспечения или с помощью ассистента.  Для лиц с нарушениями слуха:  Электронное тестирование .  Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:  Электронное тестирование с использованием специализированного программного обеспечения или с помощью ассистента.</p>
<p>Выполнение практического задания, практико-ориентированные задания, практическая контрольная работа, самостоятельная работа, решение задач, кейсов, ситуационных задач</p>	<p>Для лиц с нарушениями зрения:  Выполнение практических заданий, заданных преподавателем в устной форме или размещенных в электронном виде в кабинете студента, где используется специализированное программное обеспечение.  Для лиц с нарушениями слуха:  Выполнение письменных практических заданий, заданных преподавателем в письменной форме, или размещенных в электронном виде в кабинете студента  Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:  Выполнение письменных практических заданий, заданных преподавателем в устной/письменной форме, или размещенных в электронном виде в кабинете студента</p>
<p>Предоставление доклада-презентации, реферата, глоссария терминов, эссе</p>	<p>Для лиц с нарушениями зрения:  Предоставление текста в печатном виде, выполненного с помощью ассистента или с использованием специализированных техн. средств и программного обеспечения, выступление с презентацией с помощью ассистента или с использованием специализированных техн. средств и программного обеспечения.  Для лиц с нарушениями слуха:  Предоставление текста в печатном виде, (возможно выступление с презентацией с помощью сурдопереводчика и/ или специализированных техн. средств и программного обеспечения).  Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:  Предоставление текста в печатном виде, возможно выполненного с помощью ассистента, выступление с презентацией с помощью ассистента и/ или специализированных техн. средств и программного обеспечения.</p>
<p>Деловая игра, ролевая игра</p>	<p>Для лиц с нарушениями зрения:  Выполнение заданий игры в устной форме  Для лиц с нарушениями слуха:</p>

	Выполнение письменных заданий игры Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: Выполнение заданий в устной/письменной форме
--	--

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Для обучающихся с нарушением зрения

Экзамен проводится в устной (возможно с помощью ассистента или использованием специализированного программного обеспечения) форме по билетам. Содержание билета доводится до обучающегося ассистентом или с использованием специализированного программного обеспечения. Выполнение практических заданий проводится в устной/ письменной форме (возможно с помощью ассистента или использованием специализированного программного обеспечения)

Для обучающихся с нарушением слуха

Экзамен проводится в письменной форме по билетам. Выполнение практических заданий проводится в письменной форме.

Для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата

Экзамен проводится в устной/ письменной (возможно с помощью ассистента или использованием специализированного программного обеспечения) форме по билетам. Выполнение практических заданий проводится в устной/ письменной форме (возможно с помощью ассистента или использованием специализированного программного обеспечения)

Экзамен для студентов заочной формы

Для лиц с нарушениями зрения:

Выполнение письменных контрольных заданий, размещенных в электронном виде в СДО, где используется специализированное программное обеспечение. Электронное тестирование с использованием специализированного программного обеспечения или с помощью ассистента.

Для лиц с нарушениями слуха:

Выполнение письменных контрольных заданий, размещенных в электронном виде в СДО. Электронное тестирование

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

Выполнение письменных контрольных заданий, размещенных в электронном виде в СДО. Электронное тестирование с использованием специализированного программного обеспечения или с помощью ассистента.

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа или на выполнение заданий.

### **Основная литература:**

1. Демидович, Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие / Б. П. Демидович. — 22-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-4874-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126716>

2. Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 1 : учебник для вузов / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07067-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452409>

3. Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа: учебник / Л.Д. Кудрявцев. — 4-е изд., перераб. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. — Том 1 : Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды —

2015. — 444 с. — ISBN 978-5-9221-1585-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71994>

4. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа : учебник : в 2 частях / Г.М. Фихтенгольц. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Часть 1 — 2019. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-0190-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112051>

5. Чирский, В. Г. Математический анализ и инструментальные методы решения задач. В 2 книгах. Кн.1 : учебник / В. Г. Чирский, К. Ю. Шилин. — Москва : Дело, 2019. — 464 с. — ISBN 978-5-7749-1384-8 (кн.1), 978-5-7749-1383-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/95106.html>

6. Чирский, В. Г. Математический анализ и инструментальные методы решения задач. В 2 книгах. Кн.2 : учебник / В. Г. Чирский, К. Ю. Шилин. — Москва : Дело, 2019. — 272 с. — ISBN 978-5-7749-1385-5 (кн.2), 978-5-7749-1383-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/95107.html>