

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр
Сибирского отделения Российской академии наук»
(КНЦ СО РАН, ФИЦ КНЦ СО РАН)**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ФИЦ КНЦ СО РАН



А.А. Шпедт

2025г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Математические, статистические и инструментальные методы
в экономике»**

для поступающих на обучение по образовательной программе высшего
образования – программе подготовки научных
и научно-педагогических кадров в аспирантуре ФИЦ КНЦ СО РАН

по научной специальности

**5.2.2 «Математические, статистические и инструментальные методы
в экономике»**

Красноярск 2025

1 Общие положения

Настоящая программа сформирована на основе федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре и определяет общее содержание вступительного испытания по специальной дисциплине «Математические, статистические и инструментальные методы в экономике» при приеме на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»

Вступительное испытание по специальной дисциплине «Математические, статистические и инструментальные методы в экономике» нацелено на оценку знаний лиц, поступающих на программу подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, полученных ими в ходе освоения программ специалитета и (или) магистратуры, и на отбор среди поступающих лиц, наиболее способных и подготовленных к научной и научно-исследовательской деятельности, имеющих потенциал в части генерирования новых идей при решении исследовательских задач и подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

2 Форма проведения вступительного испытания

Вступительное испытание проводится на русском языке в устной форме. Экзаменационный билет содержит три теоретических вопроса. Вопросы соответствуют содержанию вступительного испытания.

3 Содержание программы

ОСНОВЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ

Макроэкономика

Основные макроэкономические показатели.

Потоки и запасы. Национальный доход, его производство и распределение. Схема кругооборота денежных потоков, продуктов и услуг. Платежный баланс.

Макроэкономические производственные функции и их свойства

Теорема Эйлера. Производственные функции в интенсивной форме. Функция Кобба-Дугласа. Распределение национального дохода по факторам производства. Равновесие спроса и предложения на макроуровне.

Экономический рост

Источники экономического роста. Технический прогресс и его моделирование. Остаток Солоу. Модель Солоу с техническим прогрессом. Траектория сбалансированного роста. Устойчивость. Золотое правило накопления Фелпса. Экзогенный и эндогенный экономический рост. АК-

модель эндогенного роста. Роль человеческого капитала и НИОКР в моделях эндогенного роста.

Деньги

Функции и виды денег. Финансовые институты. Предложение денег. Банковское резервирование. Денежный мультипликатор. Инструменты и механизмы денежной политики. Количественная теория денег. Скорость обращения денег.

Простейшая неоклассическая модель

Математическая формулировка простейшей неоклассической модели. Макроэкономическое равновесие на рынках продуктов, труда, капитала и денег. Шоки спроса и предложения. Сравнительная статика в неоклассической модели. Устойчивость равновесия в неоклассической модели.

Простейшая кейнсианская модель

Математическая формулировка простейшей кейнсианской модели. Равновесие в простейшей кейнсианской модели. Мультипликатор и его интерпретации. Налоги и государственные расходы в рамках простейшей модели. Рынок труда и простейшая кейнсианская модель.

Модель IS-LM

Математическая формулировка модели IS-LM. Кривая IS. Налогово-бюджетная политика и сдвиги кривой IS. Денежный рынок. Спрос и предложение денег и кривая LM. Кредитно-денежная политика и сдвиги кривой LM. Состояние равновесия в модели IS-LM. Устойчивость равновесия в модели IS-LM. Сравнительная статика в модели IS-LM. Соотношение между налогово-бюджетной и кредитно-денежной политиками в модели IS-LM. Кейнсианство и монетаризм.

Модель AD-AS

Модель IS-LM как модель совокупного спроса. Совокупное предложение и его различные интерпретации. Инфляция и безработица. Кривая Филлипса. Долгосрочная кривая Филлипса. Сравнительная статика в модели совокупного спроса и совокупного предложения.

Ожидания и макроэкономическая политика

Адаптивные ожидания в модели совокупного спроса и совокупного предложения. Рациональные ожидания и инфляция. Критика Лукаса.

Открытая макроэкономика

Национальный доход в открытой экономике. Международные потоки капиталов и товаров и услуг. Номинальный и реальный обменный курс. Паритет покупательной способности. Модель Манделла-Флеминга. Фиксированный и плавающий обменный курс. Сравнительная статика в модели Манделла-Флеминга.

Микроэкономика

Задача потребителя

Отношения предпочтения. Кривые безразличия. Спрос по Маршаллу. Косвенная функция полезности и ее свойства. Функция расходов и ее

свойства. Эффект дохода и эффект замещения. Эквивалентная и компенсирующая вариации. Излишек потребителя.

Задача производителя

Технологические множества и их свойства. Производственная функция и отдача от масштаба. Функция прибыли. Минимизация затрат. Свойства функции затрат и функция предложения.

Частичное и общее равновесие

Оптимальность по Парето. Равновесие по Вальрасу. Равновесие в 2-х продуктовой модели с квазилинейными предпочтениями. Две фундаментальные теоремы экономики благосостояния. Ящик Эджворта. Модель Эрроу-Дебре.

Монополия и олигополия

Задача монополиста. Ценовая дискриминация. Дуополия по Курно. Дуополия по Бертрану. Модель Штакельберга.

Теория ожидаемой полезности

Отношение к риску и его характеристики: достоверные эквиваленты, премия за риск, коэффициенты Эрроу-Пратта. Приложения теории ожидаемой полезности. Критика теорий ожидаемой полезности, парадокс Аллэ.

Провалы рынка

Неблагоприятный отбор, сигнализирование, просеивание. Моральный риск. Внешние эффекты (экстерналии). Общественные блага. Проблема безбилетника. Равновесие по Линдалю.

Общественный выбор и экономика благосостояния

Функции социального выбора. Голосование большинством и парадокс Кондорсе.

ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ МЕТОДОВ

Линейная алгебра

Векторы, матрицы и действия с ними. Линейная зависимость системы векторов. Базис линейного пространства. Скалярное произведение.

Определитель квадратной матрицы. Вычисление определителей. Разложение определителя по строке и по столбцу.

Транспонированная матрица. Обратная матрица. Ранг матрицы. Специальные виды матриц.

Системы линейных уравнений. Метод Крамера. Метод Гаусса. Фундаментальная система решений.

Собственные числа и собственные векторы матрицы.

Математический анализ

Функции одной переменной. Предел функции. Производные. Разложение функции в ряд Тейлора. Исследование и построение графика функции. Неопределенный и определенный интегралы.

Функции многих переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Градиент функции. Производная по направлению. Матрица

Гессе. Безусловный экстремум функции многих переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума функции многих переменных.

Математические методы оптимизации

Оптимизационные задачи в экономике. Постановка задач математического программирования.

Задача об оптимальном распределении ресурса. Необходимые и достаточные условия оптимума.

Задачи линейного программирования в экономике. Геометрические интерпретации задач линейного программирования.

Двойственные оценки и условия оптимальности.

Теорема об обратной функции.

Теорема о неявной функции.

Классическая задача условной оптимизации. Метод множителей Лагранжа. Экономическая интерпретация множителей Лагранжа.

Выпуклые множества. Теоремы об отделимости.

Выпуклые и вогнутые функции. Условия выпуклости и вогнутости для гладких функций.

Квазивыпуклые и квазивогнутые функции.

Эффективность и слабая эффективность. Необходимые и достаточные условия слабой эффективности на выпуклых множествах.

Оптимальность по Парето и слабая оптимальность по Парето. Необходимые и достаточные условия слабой оптимальности по Парето для задач многокритериальной оптимизации при вогнутых целевых функциях.

Теоремы Куна-Таккера для задач выпуклого программирования. Роль условия Слейтера.

Теоремы Куна-Таккера для гладких задач.

Теория вероятностей

Основные понятия теории вероятностей. Случайные события и случайные величины. Функция плотности распределения. Совместное распределение нескольких случайных величин. Условные распределения.

Характеристики распределений случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, ковариация). Свойства математического ожидания, дисперсии и ковариации. Условное математическое ожидание.

Нормальное распределение и связанные с ним хи-квадрат распределение, распределения Стьюдента и Фишера, и их основные свойства. Статистические таблицы и их использование.

Математическая статистика/эконометрика

Выборка и её свойства.

Статистические оценки и их свойства.

Методы оценивания параметров.

Общая схема проверки гипотез.

Проверка гипотез о нормальном распределении.

Доверительные интервалы.

Критерий хи-квадрат.

Множественная регрессия. Метод наименьших квадратов. Теорема Гаусса-Маркова. Интерпретация результатов.

Коэффициент детерминации, скорректированный коэффициент детерминации. Проверка статистических гипотез. Ошибки спецификации.

Мультиколлинеарность: последствия, обнаружение, методы коррекции.

Модели с фиктивными переменными. Тест Чоу.

Стохастические регрессоры. Обобщенный МНК.

Гетероскедастичность: последствия, обнаружение, методы коррекции.

Автокорреляция: последствия, обнаружение, методы коррекции.

Стационарные временные ряды: определение и простейшие свойства.

Модели ARMA(p, q). Методология Бокса-Дженкинса.

Порядок интегрируемости. Модели ARIMA.

Расширенный тест Дики-Фуллера (ADF).

4 Критерии оценивания ответов поступающих

Результаты вступительного испытания определяются по 50-бальной шкале (от 0 до 50 баллов). Максимальное количество баллов подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 50 баллов. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 20 баллов.

50 – бальная шкала	Общая характеристика ответа	Критерии оценки
41–50 баллов	Ответ отличный	Ясный, достаточно точный, уверенный ответ на все вопросы экзаменационного билета, дополнительные и уточняющие вопросы. Глубокое знание материала. Свободное владение понятийным аппаратом, научным языком и терминологией. Логически правильное и убедительное изложение ответа. Ответ на вопрос достаточно аргументирован и обоснован, приведены убедительные примеры по каждому вопросу экзаменационного билета.
31-40 баллов	Ответ хороший	Ясный и уверенный ответ на все вопросы билета. Знание ключевых проблем и основного содержания материала. Умение оперировать понятиями по своей тематике. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа. Допущены

		незначительные ошибки в терминологии и при использовании фактического материала. Ответ на дополнительные и уточняющие вопросы.
20-30 баллов	Ответ удовлетворительный	Ответ на все вопросы билета, требующий существенных дополнений. Недостаточно логичное и аргументированное изложение ответа. Фрагментарные, поверхностные знания материала. Затруднения с использованием понятийного аппарата и терминологии. Отсутствуют ответы на дополнительные и уточняющие вопросы.
0 – 19 баллов	Ответ неудовлетворительный	Отсутствие ответа на вопросы билета; ответ только на один из вопросов; попытка ответа на все вопросы без раскрытия основного содержания; подмена ответа на вопросы экзаменационного билета ответом на смежные вопросы. Полное незнание либо отрывочное представление о материале. Неумение оперировать понятиями по своей тематике. Неумение логически определенно и последовательно излагать ответ.

5 Список рекомендуемой литературы

1. Айвазян С.А., Иванова С.С. Эконометрика. М.: Маркет ДС, 2010.
2. Бланшар О. Макроэкономика: учебник. М.: Изд. дом Гос. ун-та — Высшей школы экономики, 2010. 672 с.
3. Бродский Б. Е. Макроэкономика: Продвинутый уровень. Курс лекций. М.: ИНФРА-М; Магистр, 2012, 336 с.
4. Бугров Я. С., Никольский С.М. Высшая математика. Дифференциальное и интегральное исчисление. - М.: Дрофа, 2007.
5. Бугров Я. С., Никольский С.М. Высшая математика. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. -М.: Дрофа, 2009.
6. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика. Задачник. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. Валландер С.С. Лекции по статистике и эконометрике. СПб, Изд-во ЕУ СПб, 2005.
7. Вымятина Ю.В., Борисов К.Ю., Пахнин М.А. Макроэкономика: Учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. Юрайт, 2018, 488 с.
8. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010
Карманов В. Г. Математическое программирование: учебное пособие. М.:

- ФИЗМАТЛИТ, 2011, 264 с.
9. Колемаев В. А. Математическая экономика: Учебник для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012, 400 с.
 10. Колемаев В.А., Калинина В. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: КноРус, 2012.
 11. Крамер Г. Математические методы статистики. М., Мир, 1975.
 12. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. - М.: Юрайт, 2012.
 13. Ландсбург С. Теория цен и её применение. М.: Дело, 2018. 853 с.
 14. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс: учебник. М.: Дело, 2007.
 15. Математические методы и модели исследования операций: учебник. М.: ЮНИТИДАНА, 2011 г. 312 с.
 16. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010.
 17. Носко В.П. Эконометрика: в 2 кн.: учебник для вузов. М.: Дело, 2011.
 18. Пиндайк Р., Рабинфельд Д. Микроэкономика: учебник для вузов. 5-е изд. Изд-во Питер, 2012. Рекомендуемая литература:

Согласовано:

Заведующий кафедрой
фундаментальных дисциплин
и методологии науки



О.В. Александрова

Заведующий аспирантурой



Е.В. Нефедова

Декан факультета подготовки кадров



А.Н. Кокорин