

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Экономический факультет



Согласовано
Декан ЭФ
Богомолова Т.Ю.

_____ *подпись* _____
« 19 » _____ 10 _____ 20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ЭКОНОМИКИ

Направление подготовки: 38.03.05 Бизнес-информатика
Направленность (профиль): Бизнес-информатика

Форма обучения: очная

Разработчик:

канд. экон. наук, доцент Комарова А.В.

Зав. кафедрой применения математических
методов в экономике и планировании
д. экон. наук, профессор Мкртчян Г.М.

Новосибирск
2020

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
5. Перечень учебной литературы	7
6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающегося	7
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	7
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	8
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	8
10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.....	8

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью дисциплины «Математические модели экономики» является демонстрация возможностей математического моделирования при изучении экономики, представленной как система взаимосвязанных хозяйственных институтов в динамике.

Основные задачи дисциплины:

- изучить основы математического моделирования экономики;
- изучить наиболее характерные как для экономики в целом, так и для ее основных хозяйственных институтов, модели и их свойства;
- научить построению, анализу и применению базовых теоретических математических динамических моделей экономики;
- привить и развить навыки работы с моделями, используемыми в экономических исследованиях;
- привить и развить навыки описания типичных экономических процессов и явлений посредством базовых теоретических математических моделей экономики.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
	знать	уметь	владеть
ПК-29 способность анализировать и интерпретировать отечественную и зарубежную информацию о социально-экономических процессах и явлениях, строить теоретические модели, выявлять тенденции изменения социально-экономических проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	<ul style="list-style-type: none"> - особенности динамики ключевых статистических макроэкономических показателей и причины колебания временных рядов - основы математического моделирования экономики - наиболее характерные макроэкономические динамические модели и их свойства 	<ul style="list-style-type: none"> - выделять тенденции изменения социально-экономических показателей, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты - выбрать математическую модель экономики в соответствии с задачей исследования - строить и анализировать математические модели как экономики в целом, так и отдельных ее институтов 	<ul style="list-style-type: none"> навыками: <ul style="list-style-type: none"> - описания типичных экономических процессов и явлений посредством базовых теоретических математических моделей экономики - интерпретации результатов математического моделирования экономики с оценкой их надежности - выявления тенденций в развитии социально-экономических процессов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические модели экономики» является элективной преподается в 8 семестре.

Дисциплины (практики), изучение которых необходимо для освоения дисциплины «Математические модели экономики»: Математический анализ, Линейная алгебра, Методы оптимальных решений, Дифференциальные уравнения, Теория игр, Микроэкономика, Макроэкономика.

3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Трудоемкость дисциплины – 4 зачетных единицы, 144 часа (для студентов набора 2017 года 6 зачетных единиц, 216 часов).

Форма промежуточной аттестации: в 8 семестре дифференцированный зачет

Вид деятельности	
Контактная работа, часов, в том числе:	66
Лекции	28
Практические занятия	28
групп. работа с преподавателем	8
контактная работа при аттестации	2
Консультации перед экзаменом	-
Самостоятельная работа, часов, в том числе:	78
самостоятельная работа во время занятий	72
самостоятельная работа во время промежуточной аттестации	6
Всего, часов	144

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

8 семестр

Содержание дисциплины «Математические модели экономики»:

	Содержание разделов
1	Основные понятия экономической динамики Характеристики экономического развития. Типы экономического развития. Факторы экономического роста. Положительные и отрицательные последствия экономического роста. Государственное регулирование экономического роста.
2	Краткосрочные макроэкономические модели Отличительные черты краткосрочных и долгосрочных моделей. Общая модель краткосрочного анализа экономики - модель Манделла-Флеминга. Анализ краткосрочных макроэкономических эффектов для разных типов экономик с помощью матричных мультипликаторов. Анализ результативности сочетания политик стабилизации конъюнктуры. Анализ устойчивости равновесия в открытой экономике. Модель Манделла-Флеминга с рыночными нарушениями: модель открытой переходной экономики. Вырожденность уравнений равновесия для переходной экономики. Моделирование взаимозависимости и координации стабилизационной политики между странами.

3	<p>Долгосрочные макроэкономические модели: неокейнсианский и неоклассический подходы Неокейнсианский подход: динамика ВВП в модели Харрода-Домара. Модель с постоянной и переменной нормой накопления. Задача оптимизации динамики ВВП для максимизации потребления. Моделирование динамики ВВП для страны, ориентированной на большие займы. Сравнение траекторий роста развитой и развивающейся страны. Использование неокейнсианского подхода для моделирования динамики государственного долга: анализ условий стабилизации долга, фискальный и монетарный аспекты динамики долга, инфляционный налог как один из источников финансирования бюджетного дефицита.</p> <p>Неоклассическая производственная функция. Основное дифференциальное уравнение модели Солоу. Характеристики экономики, достигшей устойчивого состояния. Зависимость свойств устойчивости основного дифференциального уравнения модели Солоу от уровня потребления на одного занятого. Изменение характеристик системы при изменении параметров модели (темпа прироста трудовых ресурсов, амортизации, нормы накопления). Характеристики «золотого правила» накопления. Абсолютная и относительная конвергенция. Способы учета в модели Солоу технического прогресса. Виды экзогенного технического прогресса. Модель Солоу с трудоинтенсивным техническим прогрессом. Подходы к моделированию эндогенного технического прогресса в модели Солоу (включение в модель научно-исследовательской деятельности, воздействие инновационной деятельности на экономический рост). АК-модель как простейшая модель эндогенного роста: характеристики модели.</p>
4	<p>Динамические межотраслевые модели. Теоретические динамические модели.</p> <p>Модель Леонтьева и простейшая модель воспроизводства. Предпосылки модели Леонтьева и возможности отказа от них (расширения модели). Теорема Фробениуса-Перрона. Траектории развития отраслей в модели Леонтьева. Магистраль развития. Свойства матрицы фондоемкости модели Леонтьева и поведение траекторий развития отраслей. (Решение модели Леонтьева при выделении фондосоздающих и нефондосоздающих отраслей.) Устойчивое экономическое развитие и экологические ограничения экономического роста (Модель Леонтьева с учетом очистки загрязнений)</p> <p>Модель Неймана как модель долгосрочного экономического роста. Понятие сбалансированного роста экономики. Определение магистрали и ее значение для модели экономического роста. Модель Неймана с учетом потребления. Модель Неймана леонтьевского типа.</p>
5	<p>Динамические межотраслевые модели. Прикладные динамические модели.</p> <p>Классификация прикладных динамических моделей. Структура прикладных динамических моделей. Общие требования к прикладным моделям. Основные типы прикладных динамических межотраслевых моделей. Общие свойства теоретических и прикладных динамических моделей.</p>

Лекции (28 ч)

Наименование тем и их содержание	Объем, Час
Раздел 1 Основные понятия экономической динамики	
1. Характеристики и типы экономического развития	2
Раздел 2 Краткосрочные макроэкономические модели	
1. Общая модель краткосрочного анализа экономики: модель Манделла-Флеминга.	2

2. Модель Манделла-Флеминга с рыночными нарушениями	2
Раздел 3 Долгосрочные макроэкономические модели: неокейнсианский и неоклассический подходы	
1. Неокейнсианский подход: динамика ВВП в модели Харрода-Домара	2
2. Использование неокейнсианского подхода для моделирования динамики государственного долга	4
3. Модель Солоу (базовая версия)	2
4. Способы учета в модели Солоу технического прогресса	2
5. Подходы к моделированию эндогенного технического прогресса в модели Солоу	2
6. Сравнение неокейнсианского и неоклассических подходов к макроэкономическому моделированию	2
Раздел 4 Динамические межотраслевые модели. Теоретические динамические модели	
1. Динамическая модель Леонтьева	4
2. Модель Неймана как модель долгосрочного экономического роста	2
Раздел 5 Динамические межотраслевые модели. Прикладные динамические модели	
1. Прикладные динамические модели: классификация, структура, предпосылки	2

Практические занятия (28 ч)

Содержание практического занятия	Объем, час
Семинар по Разделу 2. Тема: Модель Манделла-Флеминга: Анализ краткосрочных макроэкономических эффектов для разных типов экономик с помощью матричных мультипликаторов	2
Решение задач по Разделу 2. Тема: Модель Манделла-Флеминга: Анализ результативности сочетания политик стабилизации конъюнктуры. Анализ устойчивости равновесия в открытой экономике	2
Решение задач по Разделу 2. Тема: Модель Манделла-Флеминга с Рыночными нарушениями	1
Самостоятельная работа по Разделу 2	1
Решение задач по Разделу 3. Тема: Основные соотношения модели Харрода. Моделирование динамики ВВП для страны, ориентированной на большие займы. Сравнение траекторий роста развитой и развивающейся страны на основе модели Харрода.	2
Решение задач по Разделу 3. Тема: Моделирование динамики государственного долга: анализ условий стабилизации долга, фискальный и монетарный аспекты динамики долга, инфляционный налог	2
Модель Солоу без технического прогресса. Устойчивость равновесия	2
Модель Солоу с экзогенным техническим прогрессом	2
Модели эндогенного роста (на основе модели Солоу)	2
Контрольная работа по Разделам 1, 2, 3	2
Решение задач по Разделу 4. Тема: Динамическая модель Леонтьева: основные предпосылки и соотношения модели, теорема Фробениуса-Перрона.	2
Решение задач по Разделу 4. Тема: Траектории развития отраслей в модели Леонтьева и магистраль развития. Модель Леонтьева с учетом очистки загрязнений.	2
Решение задач по Разделу 4. Тема: Модель Неймана	2

Контрольная работа по Разделу 4	2
Решение задач по Разделу 5 Тема: Прикладные динамические модели с прямой рекурсией	2

Самостоятельная работа студентов (78 ч)

Перечень занятий на СРС	Объем, час
Выполнение домашних заданий	40
Выполнение индивидуальных заданий	16
Подготовка к контрольным работам	16
Подготовка к дифференцированному зачету	6

5. Перечень учебной литературы

5.1 Основная литература

1. Математические модели экономики : учеб.-метод. пособие / Н. А. Береснева, А. В. Комарова ; Новосиб. гос. ун-т, Экон. фак. Новосибирск : НГУ, 2000. 134 с. : ил. ; 20 см. (161 экз.)

5.2 Дополнительная литература

2. Комарова, Алла Владимировна. Математическое моделирование экономики : учебно-методическое пособие : [для студентов экономических факультетов вузов] / А.В. Комарова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Новосиб. гос. ун-т, Экон. фак. Новосибирск : Редакционно-издательский центр НГУ, 2013. 62 с.: табл.; 20 см. (50 экз.)

6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся

3. Материалы курса «Математические модели экономики», <https://classroom.google.com/c/NjI5NzcxOTg4MzFa>
4. Гранберг, Александр Григорьевич. Основы региональной экономики : учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим направлениям и специальностям / А.Г. Гранберг ; Тасис, Гос. Ун-т - Высш. Школа Экономики. Москва : ГУ ВШЭ, 2000. 492, [3] с. : ил., схемы, табл. ; 22 см.
5. Интрилигатор, М. Математические методы оптимизации и экономическая теория : Пер.с англ. / Под ред.и с предисл.А.А.Конюса. М. : Прогресс, 1975. 606 с. : ил.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины используются следующие ресурсы:

– электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);

Взаимодействие обучающегося с преподавателем (синхронное и (или) асинхронное) осуществляется через личный кабинет студента в ЭИОС, электронную почту.

7.1 Современные профессиональные базы данных

Не используются.

7.2 Информационные справочные системы

Не используются.

Полезные зарубежные электронные ресурсы в открытом доступе:

<http://www.ssrn.com> — The Social Science Research Network (SSRN) — сайт, созданный рядом ведущих экономистов мира, на котором публикуются предварительные результаты научных исследований (working papers) по всем разделам экономической науки.

Авторитетные электронные зарубежные ресурсы, на которые НГУ имеет подписку:

- электронные ресурсы компании EBSCO Publishing. <http://search.ebscohost.com/>
- издательство Springer <https://link.springer.com/>
- издательство Elsevier <http://www.sciencedirect.com/science/journal>
- коллекции журналов JSTOR (в том числе по экономике и менеджменту). <http://www.jstor.org/>
- издательская группа Taylor & Francis Group (248 научных журналов по экономике, финансам и бизнесу) <http://www.tandfonline.com/>
- издательство Oxford University Press. Издает ряд журналов, относящихся к экономике и менеджменту (IMA Journal of Management Mathematics, Review of Environmental Economics and Policy, Review of Finance, Review of Financial Studies и др.). <http://www.oxfordjournals.org/en/>
- Издательство Cambridge University Press. Издает 28 авторитетных научных журналов по экономике <http://journals.cambridge.org/>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения:
Windows и Microsoft Office

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для реализации дисциплины «Математические модели экономики» используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации;

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся;

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень результатов обучения по дисциплине «Математические модели экономики» и индикаторов их достижения представлен в виде знаний, умений и владений в разделе 1.

10.1 Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Оценивание результатов обучения по дисциплине «Математические модели экономики» осуществляется по балльно-рейтинговой системе и включает следующие оценочные средства:

Текущий контроль успеваемости:

включает в себя работу на семинарах (у доски) – 2 балла за задание (максимально), участие в дискуссии на семинаре (1 балл максимально), самостоятельные работы на семинаре – 4 балла (максимально), выполнение индивидуальных заданий (3 балла максимально), потоковые контрольные работы (90 минут) – 20 баллов (максимально) за каждую. В семестре предусмотрены две контрольные работы.

Промежуточная аттестация:

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является дифференцированный зачет, который проводится в письменной форме.

Максимальное количество баллов на дифференцированном зачете равно 40.

Для того, чтобы получить положительную оценку на дифференцированном зачете, необходимо набрать более 40 % от максимального количества баллов на дифференцированном зачете, независимо от количества набранных баллов за текущую работу: > 16 б.

Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе суммы баллов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Таким образом, оценивание результатов обучения по дисциплине «Математические модели экономики» осуществляется по балльно-рейтинговой системе и включает следующие оценочные средства:

Оценочные средства	Баллы (максимум)
Текущий контроль	
Работа на семинарах, а также выполнение индивидуальных заданий	20
Контрольная 1	20
Контрольная 2	20
Итого текущий контроль	60
Промежуточная аттестация	
Письменный дифференцированный зачет	40
Итого	100

Критерии и шкалы оценивания заданий из оценочных средств

Баллы, набранные за выполнение заданий текущего контроля и промежуточной аттестации, конвертируются в оценку по дисциплине следующим образом:

Итоговая сумма набранных баллов	Оценка
≤ 40	Неудовлетворительно
от 40,1 до 60	Удовлетворительно
от 60,1 до 80	Хорошо
от 80,1 до 100	Отлично

Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине «Математические модели экономики»

Таблица 10.1

Код компетенции	Результат обучения по дисциплине	Оценочное средство
ПК-29	Знание особенностей динамики ключевых статистических макроэкономических показателей и причины колебания временных рядов Знание базовых теоретических макроэкономических динамических моделей и их свойств Знание основных инструментальных средств для обработки экономических данных: основ математического моделирования экономики	Работа на семинарах Домашние работы Контрольные работы Выполнение индивидуальных заданий Дифференцированный зачет
	Умения: - выделять тенденции изменения социально-экономических показателей, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты - выбрать математическую модель экономики в соответствии с задачей исследования - анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты моделирования	Выполнение индивидуальных заданий Работа на семинарах
	Владеть навыками: - выявления тенденций в развитии социально-экономических процессов - описания типичных экономических процессов и явлений посредством базовых теоретических математических моделей экономики - интерпретации результатов математического моделирования экономики с оценкой их надежности	Работа на семинарах Домашние работы Контрольные работы Выполнение индивидуальных заданий Дифференцированный зачет

Таблица 10.2

Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания
<u>Качество выполнения контрольных работ, домашних заданий, работы на семинарах:</u> – знание основных принципов математического моделирования экономики,	<i>Отлично</i> 80,1–100 баллов

<p>– четко формулировать сущность рассматриваемой проблемы, принимаемые допущения и вопросы, на которые требуется получить ответы</p> <p>– знание структуры и предпосылок изучаемой модели,</p> <p>– исследовать качество построенной модели, ее аналитические свойства</p> <p><u>Качество выполнения индивидуальных заданий:</u></p> <p>– умение верно выбрать математическую модель экономики в соответствии с задачей исследования,</p> <p>– умение формализовать рассматриваемую проблему через конкретные математические зависимости и отношения, определить основной тип модели,</p> <p>– умение строить и анализировать математические модели как экономики в целом, так и отдельных ее институтов в статике и динамике,</p> <p>– показывать навыки построения, анализа и применения математических моделей экономики и ее субъектов, исходя из базовых экономических и математических знаний.</p> <p>В выполненных заданиях обучающийся может допустить непринципиальные неточности.</p> <p><u>Письменный дифференцированный зачет:</u></p> <p>– знание структуры и предпосылок построения изученных математических моделей экономики,</p> <p>– умение выбрать модель в соответствии с поставленной задачей,</p> <p>– умение модифицировать (через добавление новых переменных и ограничений) базовые теоретические модели экономики для поставленной задачи,</p> <p>– умение дать полную экономическую интерпретацию полученных результатов.</p> <p>При изложении ответа обучающийся может допустить непринципиальные неточности.</p>	
<p><u>Качество выполнения контрольных работ, домашних заданий, работы на семинарах:</u></p> <p>– знание основных принципов математического моделирования экономики,</p> <p>– имеются неточности в формулировке сущности рассматриваемой проблемы, принимаемых допущениях и вопросах, на которые требуется получить ответы</p> <p>– знание структуры и предпосылок изучаемой модели приводится с ошибками,</p> <p>– наличие затруднений при анализе качества построенной модели, ее аналитических свойств, интерпретации получаемых результатов.</p> <p><u>Качество выполнения индивидуальных заданий:</u></p> <p>– умение верно выбрать математическую модель экономики в соответствии с задачей исследования,</p> <p>– несущественные ошибки формализации рассматриваемой проблемы через конкретные математические зависимости и отношения,</p> <p>– неточности в построении и анализе выбранной математической модели экономики,</p> <p>– имеются затруднения в анализе и содержательной интерпретации полученных результатов.</p> <p><u>Письменный дифференцированный зачет:</u></p> <p>– знание структуры и предпосылок построения изученных</p>	<p><i>Хорошо</i> 60,1–80,0 баллов</p>

<p>математических моделей экономики,</p> <ul style="list-style-type: none"> – умение выбрать модель в соответствии с поставленной задачей, – ошибки при модификации (через добавление новых переменных и ограничений) базовой теоретической модели экономики для поставленной задачи, – затруднения в экономической интерпретации полученных результатов. 	
<p><u>Качество выполнения контрольных работ, домашних заданий, работы на семинарах:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – знание основных принципов математического моделирования экономики, – имеются существенные ошибки в формулировке сущности рассматриваемой проблемы, принимаемых допущениях и вопросах, на которые требуется получить ответы – знание структуры и предпосылок изучаемой модели приводится с принципиальными ошибками, – анализ качества построенной модели, ее аналитических свойств, интерпретации получаемых результатов дается неполностью и/или с принципиальными ошибками. <p><u>Качество выполнения индивидуальных заданий:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – умение верно выбрать математическую модель экономики в соответствии с задачей исследования, – существенные ошибки в процессе формализации рассматриваемой проблемы через конкретные математические зависимости и отношения, – существенные ошибки в построении и анализе выбранной математической модели экономики, – анализ и содержательная интерпретация полученных результатов дается фрагментарно. <p><u>Письменный дифференцированный зачет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – знание общей структуры и основных предпосылок построения изученных математических моделей экономики, – умение выбрать модель в соответствии с поставленной задачей, – модификация (через добавление новых переменных и ограничений) базовой теоретической модели экономики для поставленной задачи неполная и содержит ошибки, – экономической интерпретации полученных результатов дается фрагментарно. 	<p><i>Удовлетворительно</i> от 40,1 до 60,0 баллов</p>
<p><u>Качество выполнения контрольных работ, домашних заданий, работы на семинарах:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – незнание основных принципов математического моделирования экономики, – неумение сформулировать сущность рассматриваемой проблемы, принимаемых допущений и вопросов, на которые требуется получить ответы – отсутствие интерпретации получаемых результатов. <p><u>Качество выполнения индивидуальных заданий:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – неверно выбрана математическая модель экономики для поставленной задачи исследования, – принципиальные ошибки формализации рассматриваемой проблемы, представления её через конкретные математические зависимости и отношения, – анализ и содержательная интерпретация полученных результатов 	<p><i>Неудовлетворительно</i> менее 40,1 баллов</p>

отсутствует.

Письменный дифференцированный зачет:

Общее количество баллов менее 40% от общего числа баллов за дифференцированный зачет

- незнание общей структуры и основных предпосылок построения изученных математических моделей экономики,
- неумение выбрать модель в соответствии с поставленной задачей,
- модификация (через добавление новых переменных и ограничений) базовой теоретической модели экономики для поставленной задачи отсутствует или содержит грубые ошибки,
- экономическая интерпретация полученных результатов отсутствует или неверна.

Примеры домашних заданий, 8 семестр

1) Покажите, что сверхмобильность капиталов в условиях плавающего обменного курса приводит к тому, что политика увеличения бюджетного дефицита является неэффективной по отношению к производству. Изменится ли этот вывод, если учесть в функции инвестирования эффект акселерации?

2) Для $Y(0)=100$, $C(t)=70e^{0.3t}$ в общей модели Харрода получена траектория ВВП вида:
 $Y(t) = [100-70/(1-0.3B)]e^{t/B} + 70/(1-0.3B)e^{0.3t}$.

При $B=5$ может ли $c(t)$ стать равным нулю? Покажите.

Чем определяется характер динамики $Y(t)$ и когда она будет противоположной?

3) В рамках модели Солоу рассматривается экономика, которая находится в устойчивом состоянии в момент времени $t^*=\ln 100$, $K(t^*)=10$, $L(t^*)=100$.

Темп прироста трудовых ресурсов $=1/16$. Темп прироста выпуска $=5/16$.

Выпуск описывается производственной функцией, которая однородна 1 степени, и имеет вид функции Кобба-Дугласа со всеми видами нейтрального технического прогресса. Известны темпы прироста технического прогресса: трудоинтенсивного $=1/16$, общего $=1/12$, капиталоемкого $=1/8$.

Найдите объем выпуска в момент $t^*=\ln 100$.

4) Найдите магистраль для экономики, которая описывается динамической моделью Леонтьева, если известно, что весь произведенный ВВП идет на накопление, достигнутый уровень ВВП равен 100 ед. в каждой отрасли, а коэффициенты матрицы полной приростной капиталоемкости равны: $d_{11}=4$, $d_{12}=3$, $d_{21}=2$, $d_{22}=3$.

Объясните, будут ли с течением времени допустимые траектории приближаться к магистрали или же удаляться от нее?

5) Каковы причины появления экономически недопустимых решений в модели Леонтьева и модели Харрода-Домара.

6) Технологические темпы роста в моделях Неймана и Харрода-Домара. Общие черты и различия.

7) Для модели Неймана с матрицей выпуска Леонтьева покажите, что вектор цен будет положителен только при продуктивной матрице прямых затрат.

11) Найдите решение в модели Неймана со следующими матрицами затрат A и выпуска B :

$$A_{11}=0.2, a_{12}=0.3,$$

$$a_{21}=0.4, a_{22}=0.5$$

$$b_{11}=1, b_{12}=2,$$

$$b_{21}=0, b_{22}=0$$

8) Для дискретного аналога однопродуктовой модели Леонтьева (с прямой рекурсией) с равномерно распределенным лагом, выведите зависимость темпа прироста ВВП от

длительности лага. Всегда ли будет достигаться устойчивый рост в данной модели? Покажите, больше или меньше будет темп прироста в случае сосредоточенного лага.

9) Для оптимизационной динамической модели с обратной рекурсией и линейным законом роста капитальных вложений покажите свойства оптимальных оценок и дайте их интерпретацию. ($n=1$; заданы параметры материалоемкости ВВП, капиталоемкости, трудоемкости; действующие мощности используются полностью). Покажите, как влияет на решение модели учет переменной чистого экспорта, которая задается как линейная функция от выпуска. Как меняются соотношения оптимальных оценок?

10) Покажите свойства оптимальных оценок в квазидинамической межотраслевой модели производственных мощностей. Чем определяется стоимость единицы вновь вводимой мощности? Как изменятся оценки, если учесть в модели экспорт на уровне экспортных квот и импорт как линейную функцию от фонда непродовственного потребления?

Примеры задач для контрольных работ

1,5 балла Пусть в экономике для увеличения ВВП на единицу необходимо 3 единицы чистых инвестиций. Используя модель Харрода оцените, какая величина доли производственного накопления достаточна для удвоения ВВП страны за 12 лет.

2 балла Динамика ВВП описывается производственной функцией, учитывающей нейтральный по _____ (Хиксу/Харроду/Солоу) технический прогресс:

$$Y_t = (e^{0,08t} L_t)^{0,3} K_t^{0,7}.$$

(выберите из предложенного)

Приведите данную функцию к виду ПФ с нейтральным по Хиксу техническим прогрессом.

2,5 балла Закончите высказывания.

В модели роста Солоу без технического прогресса:

- 1) основное дифференциальное уравнение записывается _____
- 2) основным фактором долгосрочного роста экономики является _____
- 3) в устойчивом состоянии производительность труда и производительность капитала _____
- 4) для неоклассической функции отдача от масштаба _____
- 5) норма накопления, соответствующая золотому правилу накопления = _____

3 балла Для двухотраслевой модели Леонтьева с потреблением $C(t)=0$ были рассчитаны собственные числа матрицы полной приростной капиталоемкости и собственные векторы.

Их значения указаны в произвольном порядке: 0,5; $\begin{pmatrix} 0,75 \\ 1 \end{pmatrix}$; $\begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix}$; 7,5.

Неопределенные постоянные заданы: a_1, a_2 .

- 1) Запишите траектории развития конечных выпусков 1 и 2 отрасли.
- 2) Будут ли траектории стремиться со временем к магистрали? Объясните.

4 балла В закрытой экономике Манделла-Флеминга динамика Y и i определяется так:

$$dY/dt=f_1(Y,i), \quad di/dt=f_2(Y,i), \quad \text{где функции } f_1(Y,i)=4Y+2i \text{ и } f_2(Y,i)=3Y+5i,$$

Определить, будет ли устойчивым равновесие. (Использовать достаточное условие устойчивости системы.)

4,5 балла Записав модель Манделла-Флеминга и проведя нужные расчеты, поясните, верны ли утверждения. В случае открытой экономики с фиксированным обменным курсом (политика стерилизации не применяется):

- А) политика увеличения бюджетного дефицита приводит к сокращению совокупного продукта;
- Б) денежная экспансия автоматически связана с бюджетной экспансией;
- В) воздействия бюджетной политики на ставку процента при сверхмобильных капиталах не происходит

Примеры индивидуальных заданий

На основе модели Манделла-Флеминга покажите устойчивость макроэкономического равновесия в режиме фиксированных курсов.

Сравните неокейнсианский и неоклассический подходы к анализу макроэкономической динамики, объясните сходство и различие результатов.

Примерный перечень вопросов для подготовки к дифференцированному зачету по всему курсу для проверки сформированности компетенций:

Раздел 1. Основные понятия экономической динамики

- Объекты исследования макроэкономической динамики;
- Траектория как базовое понятие динамического анализа;
- Дискретные и непрерывные модели динамики;
- Характеристики скорости и интенсивности изменения динамического ряда;
- Основные типы экономического роста;

Раздел 2. Краткосрочные макроэкономические модели

- Факторы экономического роста, проявление их в краткосрочном и долгосрочном периоде;
- Задачи построения краткосрочных и долгосрочных моделей экономической динамики;
- Применение подходов Тинбергена и Манделла для моделирования стабилизационной экономической политики;
- Основные соотношения, характеризующие поведение экономических агентов в модели Манделла-Флеминга;
- Автоматические стабилизаторы конъюнктуры, их виды и использование в модели Манделла-Флеминга;
- Матричные мультипликаторы и оценки эффективности инструментов экономической политики для различных типов экономик в модели Манделла-Флеминга;
- Мультипликаторы политик для частных случаев закрытой экономики: при классической функции спроса на деньги; кейнсианской функции инвестирования;
- Случай ликвидной ловушки для закрытой модели Манделла-Флеминга;
- Воздействие эффекта акселерации в функции инвестирования на результативность политик для закрытой экономики;
- Равновесие при фиксированных ценах и политика регулирования в открытой экономике;
- Модель Манделла-Флеминга для случая открытой экономики с гибкими курсами;
- Сравнение эффектов бюджетной и монетарной политик для открытой экономики с гибкими курсами и закрытой экономики;
- Расчет мультипликаторов изменения валютного курса в открытой экономике с гибкими курсами,

- Воздействие степени мобильности капитала на результативность мер стабилизации в открытой экономике с гибкими курсами (сравнение крайних случаев);
- Модель Манделла-Флеминга для случая открытой экономики с фиксированными курсами;
- Моделирование политик стабилизации для открытой экономики с фиксированными валютными курсами при недостатке резервов валюты;
- Оценка краткосрочных эффектов девальвации и ревальвации валюты при неизменной бюджетной политике (открытая экономика, режим фиксированных валютных курсов);
- Воздействие квот на импорт на совокупный доход, обменный курс и платежный баланс в открытой экономике Манделла-Флеминга с плавающим и фиксированным валютным курсом;
- Проблема обеспечения внутреннего и внешнего равновесия в открытой экономике: поиск сочетания политик стабилизации на основе модели Манделла-Флеминга;
- Анализ устойчивости равновесия в открытой экономике;
- Обобщение модели Манделла-Флеминга для случая рыночных нарушений (модель переходной экономики);
- Воздействие неполного характера конкуренции на внутренних рынках в переходных экономиках: новые взаимосвязи модели;
- Анализ возможных равновесий в модели переходной экономики;
- Эффективность обычных мер стабилизации для переходных экономик;
- Моделирование взаимозависимости и координации стабилизационной политики между странами;

Раздел 3. Долгосрочные макроэкономические модели: неокейнсианский и неоклассический подходы

- Неокейнсианские и неоклассические модели экономической динамики: общие черты и различия;
- Основные предпосылки модели Харрода-Домара;
- Эффекты акселератора и мультипликатора в модели Харрода-Домара;
- Воздействие инвестиционных лагов на темп роста экономики в модели Харрода-Домара;
- Модель Харрода-Домара с постоянной и переменной нормой накопления;
- Зависимость динамики ВВП от темпов прироста потребления;
- Задача оптимизации динамики ВВП;
- Связь оптимальной нормы накопления ВВП и длительности планового периода;
- Моделирование динамики ВВП для страны, ориентированной на большие займы (на основе модели Харрода-Домара);
- Сравнение траекторий роста развитой и развивающейся страны (на основе модели Харрода-Домара);
- Использование модели Харрода-Домара для моделирования динамики государственного долга;
- Бюджетный дефицит и государственный долг, вывод основных соотношений;
- Анализ условий стабилизации государственного долга;
- Фискальный и монетарный аспекты динамики долга;
- Инфляционный налог как один из источников финансирования бюджетного дефицита;
- Свойства неоклассической производственной функции;
- Вывод основного дифференциального уравнения модели Солоу;
- Дифференциальное уравнение Бернулли и траектория устойчивого развития в модели Солоу;
- Устойчивое развитие экономики и соответствующий ему уровень капиталовооруженности;
- Доказательство устойчивости состояния экономики с помощью функции Ляпунова;

- Зависимость свойств устойчивости основного дифференциального уравнения модели Солоу от уровня потребления на одного занятого;
- Траектории сбалансированного роста с максимальным уровнем потребления на одного занятого;
- Характеристики «золотого правила» накопления;
- Условия, обеспечивающие рост среднедушевого потребления при росте нормы накопления;
- Условия, способствующие снижению среднедушевого потребления при росте нормы накопления;
- Влияние изменения нормы накопления на объем производства в стационарной точке (дифференциальные характеристики);
- Абсолютная и относительная конвергенция экономик;
- Способы учета в модели Солоу технического прогресса;
- Виды экзогенного технического прогресса и устойчивые темпы роста экономики;
- Определение долей экстенсивных и интенсивных факторов в общем темпе прироста ВВП,
- Модель Солоу с трудоинтенсивным техническим прогрессом;
- Подходы к моделированию эндогенного технического прогресса в модели Солоу;
- АК-модель как простейшая модель эндогенного роста: характеристики модели;
- Возможности учета экологических условий в модели Солоу;
- Темпы роста экономики в модели Харрода-Домара и модели Солоу: общие черты и различия;

Раздел 4. Динамические межотраслевые модели. Теоретические динамические модели

- Модель Леонтьева и модель Харрода-Домара, общие черты и различия;
- Предпосылки модели Леонтьева и возможности отказа от них (расширения модели);
- Алгоритм решения модели Леонтьева: частные и общие решения системы дифференциальных уравнений;
- Теорема Фробениуса-Перона и равновесные пропорции между выпусками отраслей;
- Теорема Фробениуса-Перона и максимальные темпы роста экономики;
- Магистраль развития;
- Взаимосвязь магистралей и собственных чисел матрицы полной капиталоемкости;
- Свойства матрицы капиталоемкости в модели Леонтьева и их воздействие на поведение траекторий развития отраслей;
- Динамическая модель Леонтьева с учетом экологических ограничений;
- Взаимосвязь темпов роста экономики и темпов непродуцированных доходов населения в динамической модели Леонтьева; структурные ограничения роста непродуцированных доходов;
- Основные допущения модели расширяющейся экономики Неймана;
- Общие черты и различия динамических межотраслевых моделей Леонтьева и Неймана;
- Возможность существования в модели Неймана ситуации долгосрочного экономического равновесия;
- Накопление капитала в модели Неймана;
- Технологический и экономический темпы роста в модели Неймана;
- Понятие сбалансированного роста экономики;
- Определение магистральных траекторий в модели Неймана и модели Леонтьева: общие черты и различия;
- Модель Неймана с учетом потребления;
- Возможность отражения технического прогресса в модели Неймана;
- Связь темпов роста экономики с запасом продуктивности матрицы затрат в модели Неймана леонтьевского типа.

Раздел 5. Динамические межотраслевые модели. Прикладные динамические модели

- Классификация прикладных динамических моделей;
- Дискретные аналоги модели Леонтьева с прямой и обратной рекурсией;
- Способы учета лага капитальных вложений в прикладных и теоретических моделях;
- Основные способы моделирования взаимосвязей производственных капитальных вложений, динамики производства и основных фондов при построении прикладных динамических моделей;
 - Динамический межотраслевой баланс как пример прикладной модели с прямой рекурсией и годовым шагом;
 - Темпы роста капиталовложений и отраслевых выпусков в модели с прямой рекурсией;
 - Свойства оптимальных оценок продукции и ресурсов в динамической межотраслевой модели с прямой рекурсией;
 - Общая структура моделей последнего года расчетного периода;
 - Модели с лимитом капитальных вложений в целом за расчетный период;
 - Свойства оптимальных оценок в оптимизационной динамической модели с обратной рекурсией и линейным законом роста капитальных вложений;
 - Оптимальная оценка продукции в динамической модели с обратной рекурсией и показательным законом роста капитальных вложений (норма дисконта задана), ее интерпретация;
 - Квазидинамическая модель МОБ продукции и производственных мощностей: структура, алгоритм решения, свойства оптимальных оценок;
 - Общие черты и различия теоретических и прикладных динамических межотраслевых моделей.

Оценочные материалы по текущему контролю и промежуточной аттестации, предназначенные для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине «Математические модели экономики» планируемым результатам освоения образовательной программы (в соответствии с образовательными стандартами), хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном и электронном виде.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

«Математические модели экономики»

№	Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа)	Дата и № протокола Ученого совета ЭФ	Подпись ответственного