

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 02.10.2024 16:12:07  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:  
Руководитель ООП:  
  
Лапушинская Г.К.  
« 18 » 03 2024 г.  


Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

Математическое моделирование социально-экономических процессов

Направление подготовки  
38.04.01 Экономика

Профиль  
Управление социально-экономическим развитием территорий

Для студентов 1 курса очной формы обучения

Составитель: Баженова Т.Ю., к.э.н., доцент

Тверь, 2024

## **I. Аннотация**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью освоения дисциплины является: формирование систематизированного представления о математическом моделировании социально-экономических процессов и возможностях применения моделей в макроэкономическом анализе.

Задачами освоения дисциплины являются:

- сформировать представление о моделировании, как методе познания и процессе построения, изучения и применения модели;
- изучить основные модели сбалансированного развития макроэкономики и возможности их использования в разработке социально-экономической политики;
- получить навыки решения задач в области экономико-математического моделирования.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 38.04.01 Экономика, профиль «Управление социально-экономическим развитием территорий».

Для успешного освоения учебной дисциплины в качестве входных знаний студент должен обладать базовой макроэкономической терминологией и представлениями об основных макроэкономических закономерностях, полученными в процессе освоения дисциплины «Макроэкономика (продвинутый уровень)».

Знания, полученные при изучении данной дисциплины, могут быть использованы при изучении дисциплин «Прогнозирование национальной экономики» а также в период подготовки выпускной квалификационной работы.

**3. Объем дисциплины:** 3 зачетных единиц, 108 академических часов, в том числе:

**контактная аудиторная работа:** лекции 17 часов, практические занятия 17 часов;

**самостоятельная работа:** 74 часа.

### **4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 – Способен применять знания (на продвинутом уровне) фундаментальной экономической	ОПК-1.3 Осуществляет анализ экономических процессов, опираясь на знания (на продвинутом уровне) фундаментальной экономической науки

науки при решении практических и (или) исследовательских задач	ОПК-1.5 Формирует выводы по возможностям решения конкретной практической и (или) исследовательской задачи с учетом знаний фундаментальной экономической науки
ОПК-3 – Способен обобщать и критически оценивать научные исследования в экономике	ОПК-3.1 – Выявляет и обобщает результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями в рамках исследуемой темы
ПК-3 - Способен сформировать аналитические материалы на основе обработки статистических данных	ПК-3.3 – Оценивает наличие и последствия статистических закономерностей с применением соответствующих математических методов и информационных технологий

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения зачет, 2 семестр.**

**6. Язык преподавания русский.**

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

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)				Самостоятельная работа, в том числе Контроль (час.)	
		Лекции		Практические занятия			Контроль самостоятельной работы (в том числе курсовая работа)
		всего	в т.ч. практическая подготовка	всего	в т.ч. практическая подготовка		
<b>РАЗДЕЛ 1</b> Понятие модели и подходы к моделированию							
Тема 1 Понятие модели и классификация моделей	13	1		2		10	
Тема 2 Классический и системный подходы к моделированию	13	2		1		10	
<b>РАЗДЕЛ 2</b> Статические модели макроэкономического равновесия							
Тема 3 Понятие и виды макроэкономического равновесия. Модель IS-LM (модель Хикса)	15	2		4		9	
Тема 4 Выводы из модели IS-LM	14	3		2		9	
<b>РАЗДЕЛ 3</b> Динамические модели макроэкономического равновесия							

Тема 5 Экономические циклы. Модель взаимодействия мультипликатора и акселератора (Модель Самуэльсона-Хикса)	13	2		2			9
Тема 6 Модели равновесного роста экономики без технического прогресса. Модель Домара	13	2		2			9
Тема 7 Модели равновесного роста экономики без технического прогресса. Модель Харрода	13	2		2			9
Тема 8 Модели равновесного роста экономики с техническим прогрессом. Модель Солоу	14	3		2			9
ИТОГО	108	17		17			74

### III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем (в строгом соответствии с разделом II РПД)	Вид занятия	Образовательные технологии
<b>РАЗДЕЛ 1</b> Понятие модели и подходы к моделированию		
Тема 1 Понятие модели и классификация моделей	Лекция	Дистанционные образовательные технологии Традиционная лекция
	Практическое занятие	Информационные (цифровые) технологии Дискуссионные технологии Технологии развития критического мышления
Тема 2 Классический и системный подходы к моделированию	Лекция	Дистанционные образовательные технологии Традиционная лекция

	Практическое занятие	Информационные (цифровые) технологии Дискуссионные технологии Методы группового решения творческих задач
<b>РАЗДЕЛ 2</b> Статические модели макроэкономического равновесия		
Тема 3 Понятие и виды макроэкономического равновесия. Модель IS-LM (модель Хикса)	Лекция	Дистанционные образовательные технологии Традиционная лекция
	Практическое занятие	Информационные (цифровые) технологии Технологии развития критического мышления
Тема 4 Выводы из модели IS-LM	Лекция	Дистанционные образовательные технологии Традиционная лекция
	Практическое занятие	Информационные (цифровые) технологии Технологии развития критического мышления
<b>РАЗДЕЛ 3</b> Динамические модели макроэкономического равновесия		
Тема 5 Экономические циклы. Модель взаимодействия мультипликатора и акселератора (Модель Самуэльсона-Хикса)	Лекция	Дистанционные образовательные технологии Традиционная лекция Информационные (цифровые) технологии
	Практическое занятие	Информационные (цифровые) технологии Технологии развития критического мышления
Тема 6 Модели равновесного роста экономики без технического прогресса. Модель Домара	Лекция	Дистанционные образовательные технологии Традиционная лекция Информационные (цифровые) технологии
	Практическое занятие	Информационные (цифровые) технологии Технологии развития критического мышления
Тема 7 Модели равновесного роста экономики без технического прогресса. Модель Харрода	Лекция	Дистанционные образовательные технологии Традиционная лекция Информационные (цифровые) технологии

	Практическое занятие	Информационные (цифровые) технологии Технологии развития критического мышления
Тема 8 Модели равновесного роста экономики с техническим прогрессом. Модель Солоу	Лекция	Дистанционные образовательные технологии Традиционная лекция Информационные (цифровые) технологии
	Практическое занятие	Информационные (цифровые) технологии Технологии развития критического мышления

#### IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

**Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции 1 - ОПК-1 – Способен применять знания (на продвинутом уровне) фундаментальной экономической науки при решении практических и (или) исследовательских задач**

**Индикатор - ОПК-1.3 Осуществляет анализ экономических процессов, опираясь на знания (на продвинутом уровне) фундаментальной экономической науки**

#### **Задания:**

1) *Задача.* Экономика описана следующими данными:  $\bar{C}=50$ ;  $\bar{I}=266$ ;  $h=1000$ ;  $MPC=0,8$ ;  $G=100$ ;  $T=20$ ;  $\bar{X}=100$ ;  $m=0,3$ ;  $n=1000$ ;  $M=80$ ;  $k=0,4$ ;  $d=1600$ .

Постройте графически кривые IS и LM и найдите равновесные доход и процентную ставку.

#### *Рекомендации:*

В графиках используйте следующий масштаб:

- ось Y: 1 клетка=200 единиц дохода;
- ось r: 1 клетка=5%;
- ось M/P: 1 клетка=40 денежных единиц;
- график модели «Крест Кейнса»: 6 на 6 клеток;
- график денежного рынка: по вертикали 5 клеток, по горизонтали 8 клеток (от -80 до 240 денежных единиц).

2) В модели взаимодействия мультипликатора и акселератора известны: предельная склонность к сбережению 0,2; величина акселератора 0,2.

2.1) *Вопрос.* Определите величину дискриминанта.

Напишите ответ: \_\_\_\_\_

2.2) *Вопрос.* Какие изменения ВВП (дохода Y) будут происходить в экономике?

- а) будут наблюдаться затухающие колебания Y

- б) будут наблюдаться взрывные колебания  $Y$
  - в) будут равномерные (с постоянной амплитудой) колебания  $Y$
  - г) изменения  $Y$  будут монотонными
- 3) В экономике трудовые ресурсы ежегодно увеличиваются на 5%; сбережения составляют 25% национального дохода.  
*Вопрос.* Каким должен быть ежегодный прирост национального дохода для достижения динамического равновесия. напишите ответ): \_\_\_\_\_  
*Вопрос.* Какой при этом должна быть средняя производительность капитала? (напишите ответ): \_\_\_\_\_

**Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции 1 - ОПК-1 – Способен применять знания (на продвинутом уровне) фундаментальной экономической науки при решении практических и (или) исследовательских задач**

**Индикатор - ОПК-1.5 Формирует выводы по возможностям решения конкретной практической и (или) исследовательской задачи с учетом знаний фундаментальной экономической науки**

**Задания:**

- 1) Экономика описана следующими данными:  $\bar{C}=175$ ;  $\bar{I}=800$ ;  $\bar{X}=40$ ;  $MPC=0,9$ ;  $h=1500$ ;  $G=660$ ;  $t=0,15$ ;  $m=0,1$ ;  $n=510$ ;  $M=400$ ;  $k=0,2$ ;  $d=4800$ . Величина экономического потенциала:  $Y^*=4448$ .
- Найти:
- 1.1) *Задача.* Параметры совместного равновесия на рынках благ и денег;
  - 1.2) Параметры фискальной политики государства, обеспечивающей полное использование экономического потенциала при сбалансированном бюджете, если финансирование государственных расходов осуществляется за счет:
    - а. *Задача*) профицита прошлых лет при сохранении неизменной ставки налогообложения;
    - б. *Задача*) налогов, собираемых в текущем периоде;
    - в. *Задача*) выпуска и продажи государственных облигаций.
- 2) *Вопрос.* В модели Хикса увеличение налогов приведет:
- а) к увеличению выпуска и снижению процентных ставок;
  - б) к увеличению выпуска и росту процентных ставок;
  - в) к снижению выпуска и снижению процентных ставок;
  - г) к снижению выпуска и повышению процентных ставок;
  - д) ни выпуск, ни ставка процента не изменятся.
- 3) *Вопрос.* Если фактический темп роста равен гарантированному и естественному, то, в соответствии с моделью Харрода, экономика будет находиться в состоянии:
- а) равновесия при полном использовании капитала и наличии конъюнктурной безработицы
  - б) равновесия при полной занятости труда и наличии неиспользуемого капитала
  - в) равновесия при полной занятости труда и капитала



г) нет правильного ответа

**Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции 2 - ОПК-3 – Способен обобщать и критически оценивать научные исследования в экономике**

**Индикатор - ОПК-3.1 – Выявляет и обобщает результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями в рамках исследуемой темы**

**Задания:**

- 1) *Вопрос.* Экономическая модель не является:
  - а) инструментом для экономических прогнозов;
  - б) идеальным типом экономики или политики, во имя которых мы должны работать;
  - в) комплексом экономических принципов;
  - г) объяснением, как функционирует экономика ее отдельные сектора.
- 2) *Вопрос.* При системном подходе к моделированию
  - а) разработка начинается с формулировки цели функционирования реального объекта
  - б) разработка начинается с выбора совокупности исходных данных, по которым ставятся цели моделирования
  - в) движение происходит от частного к общему;
- 3) *Вопрос.* Модель Хикса предназначена для
  - а) изучения условий динамического равновесия
  - б) объяснения механизма среднесрочных циклов, механизма распространения импульсов, вызывающих колебания деловой активности
  - в) изучения условий совместного равновесия на рынке благ и денег

**Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции 3 - ПК-3 - Способен сформировать аналитические материалы на основе обработки статистических данных**

**Индикатор - ПК-3.3 – Оценивает наличие и последствия статистических закономерностей с применением соответствующих математических методов и информационных технологий**

**Задания:**

*Примеры задач, решаемых в табличной форме в MS Excel:*

- 1) Пусть экономика изначально находится в равновесии,  $Y_0 = 1000$ ,  $MPS=0,3$ ,  $x = 2,3$ .  
Выполните с использованием MS Excel:
  1. *Вопрос.* Определить равновесный (гарантированный) темп прироста объемов выпуска.
  2. Отобразить динамику совокупных спроса и предложения в первые 10 периодов при следующих условиях:
    - а. *Задача*) соблюдается гарантированный темп прироста объемов выпуска, т.е. фактический и гарантированный темпы прироста равны;

- б. *Задача*) фактический темп прироста объемов выпуска больше гарантированного на 0,1%;
- в. *Задача*) фактический темп прироста объемов выпуска меньше гарантированного на 0,1%.
- 2) Изначально, в периоде 0, в экономике имеется 234 ед. капитала и 47 ед. труда. Условия производства представлены производственной функцией  $Y_t = K_t^{0,25} L_t^{0,75}$ . Темп прироста трудовых ресурсов равен 3% за период; население сберегает 10% национального дохода.

Выполните с использованием MS Excel:

1. *Вопрос*. Определите достигнуто ли в экономике динамическое равновесие.
2. *Задача*. Отрадите динамику дохода, средних инвестиций и сбережений в расчете на одного работника в первые 30 периодов при условии, что темп прироста трудовых ресурсов равен: а) 3%; б) 8%; в) 2,5%.
3. *Вопрос*. Если темп прироста трудовых ресурсов равен 2,5%, то при каком стартовом значении капитала в экономике наблюдалось бы динамическое равновесие? Почему необходимый объем стартового капитала увеличился?
4. *Задача*. Отрадите динамику дохода, средних инвестиций и сбережений в расчете на одного работника в первые 5 периодов при темпе прироста трудовых ресурсов 2,5% и стартовом значении капитала из третьего пункта.

### Критерии оценивания и шкала оценивания

Все задания делятся на два вида: вопросы и задачи. В каждом задании указан его вид. Если вопрос предполагает выполнение вычислительных операций, то требуется представить расчеты.

#### Критерии оценивания вопросов:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
<i>Вопросы с одним правильным ответом</i>	
Отлично	Студент отмечает правильный ответ и дает обоснование своего выбора
Хорошо	Студент отмечает правильный ответ, но затрудняется обосновать свой выбор
Удовлетворительно	Студент отмечает неправильный ответ, но обосновывает свой выбор
Неудовлетворительно	Студент отмечает неправильный ответ
<i>Вопросы с множественным выбором</i>	
Отлично	Студент отмечает все правильные ответы, не отмечает неверные ответы, обосновывает свой выбор.
Хорошо	Студент отмечает не все правильные ответы, при этом не отмечает неверные ответы, обосновывает свой выбор.

Удовлетворительно	Студент отмечает правильные и неправильные ответы, но обосновывает свой выбор
Неудовлетворительно	Студент не обосновывает свой выбор при любом соотношении правильных и неправильных ответов или не отмечает ни одного ответа
<i>Вопросы с вычислениями</i>	
Отлично	Студент дает правильный ответ и приводит верные расчетные формулы с правильно подставленными исходными данными
Хорошо	Студент дает неправильный ответ, но приводит верные расчетные формулы с правильно подставленными исходными данными
Удовлетворительно	Студент дает правильный ответ, но приводит неверные расчетные формулы или неправильно подставленные в формулу исходные данные или не приводит расчеты
Неудовлетворительно	Студент дает неправильный ответ, приводит неверные расчетные формулы или неправильно подставленные в формулу исходные данные или не приводит расчеты

***Критерии оценивания задач:***

Шкала оценивания	Критерии оценивания	
	Ход решения	Количество правильных ответов в процентах от требуемых
Отлично	Представлен верный ход решения	100%
Хорошо	Представлен верный или частично верный (более половины правильных расчетов) ход решения	50-99%
Удовлетворительно	Представлен верный или частично верный (более половины правильных расчетов) ход решения	0-49%
Неудовлетворительно	Не представлен ход решения или представлено менее половины правильных расчетов	0-100%

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

**Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации:**

Вид и способ проведения: ситуационные задания, письменный.

**Типовое задание для оценивания результатов сформированности компетенции 1: ОПК-1 – Способен применять знания (на продвинутом уровне) фундаментальной экономической науки при решении практических и (или) исследовательских задач**

**Индикатор - ОПК-1.3 Осуществляет анализ экономических процессов, опираясь на знания (на продвинутом уровне) фундаментальной экономической науки**

**Задания:**

- 1) *Задача.* Экономическая система описана следующими данными:  
автономные инвестиции 2000; чувствительность инвестиций к процентной ставке 4000; автономное потребление 200; предельная склонность к потреблению 0,85; налоговые выплаты 500; государственные расходы 400; автономный чистый экспорт 100; чувствительность чистого экспорта к доходу 0,25; чувствительность чистого экспорта к процентной ставке 4000; чувствительность спекулятивного спроса на деньги к процентной ставке 3000; чувствительность транзакционного спроса на деньги к доходу 0,4; предложение денег 700; уровень цен 1.  
Выполните:
  - а) Запишите систему уравнений модели IS-LM с подставленными данными.
  - б) Найдите уравнение кривой IS.
  - в) Найдите уравнение кривой LM.
  - г) Определите параметры совместного равновесия на рынках благ и денег.
  
- 2) *Вопрос.* Если предельная производительность капитала равна 0,8, а предельная норма потребления равна 0,7, то в соответствии с моделью Домара для достижения равновесного экономического роста темп прироста инвестиций должен составлять (напишите ответ) \_\_\_\_\_

**Типовое задание для оценивания результатов сформированности компетенции 1: ОПК-1 – Способен применять знания (на продвинутом уровне) фундаментальной экономической науки при решении практических и (или) исследовательских задач**

**Индикатор - ОПК-1.5 Формирует выводы по возможностям решения конкретной практической и (или) исследовательской задачи с учетом знаний фундаментальной экономической науки**

**Задания:**

- 1) *Вопрос.* В соответствии с моделью IS-LM снижение ключевой ставки процента приведет:

- а) к увеличению выпуска и снижению процентных ставок;
  - б) к увеличению выпуска и росту процентных ставок;
  - в) к снижению выпуска и снижению процентных ставок;
  - г) к снижению выпуска и повышению процентных ставок;
  - д) ни выпуск, ни ставка процента не изменятся.
- 2) *Вопрос.* Если правительство увеличивает налоги, а целью ЦБ является поддержка неизменной процентной ставки, то, основываясь на модели IS-LM, ЦБ должен:
- а) увеличить денежное предложение;
  - б) уменьшить денежное предложение;
  - в) сначала увеличить, а потом уменьшить предложение денег;
  - г) сначала уменьшить, а потом увеличить предложение денег;
  - д) такая комбинация мер политики объективно невозможна.
- 3) *Вопрос.* Если в модели Солоу объем сбережений меньше объема инвестиций, необходимых для оснащения труда на уровне  $o_t$  (т.е. поддержания капиталовооруженности труда на требуемом уровне), то:
- а) будет происходить равновесный рост с постоянной капиталовооруженностью и постоянной производительностью труда
  - б) для поддержания равновесного роста нужно перейти к более капиталоемкой технологии;
  - в) для поддержания равновесного роста нужно перейти к менее капиталоемкой технологии;

**Типовое задание для оценивания результатов сформированности компетенции 2: ОПК-3 – Способен обобщать и критически оценивать научные исследования в экономике**

**Индикатор - ОПК-3.1 – Выявляет и обобщает результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями в рамках исследуемой темы**

**Задания:**

- 1) *Вопрос.* Какую модель можно использовать для выявления условий и объяснения возможностей устойчивого равновесного экономического роста
- а) Модель «Крест Кейнса»      б) Модель AD-AS
  - в) Модель Хикса      г) Модель Солоу
- 2) *Вопрос.* Выберите верное утверждение:
- а) если предположения модели соответствуют реальному объекту в данной ситуации, то эти предположения необходимо сохранять неизменными во всех моделях данного реального объекта;
  - б) если предположения модели не соответствуют реальному объекту в данной ситуации, то модельное представление объекта в сложившихся условиях принципиально невозможно;
  - в) если предположения модели не соответствуют реальному объекту в данной ситуации, то модель нельзя применять для принятия управленческих решений в сложившихся условиях;

**Типовое задание для оценивания результатов сформированности компетенции 3: ПК-3 - Способен сформировать аналитические материалы на основе обработки статистических данных**

**Индикатор - ПК-3.3 – Оценивает наличие и последствия статистических закономерностей с применением соответствующих математических методов и информационных технологий**

**Задания:**

- 1) *Задача.* Покажите стрелками от каких ячеек таблицы будут зависеть показатели 2-го периода времени (выделенные жирным шрифтом) при решении в MS Excel задачи на оценку динамики дохода по модели Самуэльсона-Хикса (Исходные параметры экономической системы:  $MPC=0,7$ ,  $\bar{A}_0 = 600$ ,  $x = 0,8$ ).

t	$\bar{A}_t$	$Y_t = \bar{A}_t + C_t + I_t$	$Y_{t-1} - Y_{t-2}$	$I_t = x(Y_{t-1} - Y_{t-2})$	$C_t = MPC * Y_{t-1}$
0	600	2000	0	0	1400
1	800	2200	0	0	1400
2	800	<b>2500</b>	<b>200</b>	<b>160</b>	<b>1540</b>
3	800	2790	300	240	1750

- 2) *Вопрос.* Пусть экономика изначально находится в равновесии при следующих параметрах:  $Y_0 = 1000$ ,  $MPS=0,3$ ,  $x = 2,3$ .

Определите равновесный (гарантированный) темп прироста объемов выпуска. Напишите ответ \_\_\_\_\_

- 3) *Задача.* Пусть экономика изначально находится в равновесии при следующих параметрах:  $Y_0 = 1000$ ,  $MPS=0,3$ ,  $x = 2,3$ . Отрадите динамику совокупных спроса и предложения в первые 3 периода, если фактический темп прироста объемов выпуска равен гарантированному. Заполните все ячейки таблицы (если ячейка должна быть пустой, то поставьте в ней прочерк):

t	Фактический темп прироста $AS_t: \Delta Y_t / Y_{t-1}$	$AS_t = Y_t = Y_{t-1}(1 + \Delta Y_t / Y_{t-1})$	$I_t = x(Y_t - Y_{t-1})$	$AD_t = Y_t = I_t / MPS$	Темп прироста сов. спроса $AD_t: \Delta AD_t / AD_{t-1}$
0					
1					
2					
3					

### Критерии оценивания и шкала оценивания

Все задания делятся на два вида: вопросы и задачи. В каждом задании указан его вид. Если вопрос предполагает выполнение вычислительных операций, то требуется представить расчеты.

#### **Критерии оценивания вопросов:**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
<i>Вопросы с одним правильным ответом</i>	
1 балл	Студент отмечает правильный ответ и дает обоснование своего выбора
0,5 балла	Студент отмечает правильный ответ, но затрудняется обосновать свой выбор
0,25 балла	Студент отмечает неправильный ответ, но обосновывает свой выбор
0 баллов	Студент отмечает неправильный ответ
<i>Вопросы с множественным выбором</i>	
1 балл	Студент отмечает все правильные ответы, не отмечает неверные ответы, обосновывает свой выбор.
0,5 балла	Студент отмечает не все правильные ответы, при этом не отмечает неверные ответы, обосновывает свой выбор.
0,25 балла	Студент отмечает правильные и неправильные ответы, но обосновывает свой выбор
0 баллов	Студент не обосновывает свой выбор при любом соотношении правильных и неправильных ответов или не отмечает ни одного ответа
<i>Вопросы с вычислениями</i>	
1 балл	Студент дает правильный ответ и приводит верные расчетные формулы с правильно подставленными исходными данными
0,75 балла	Студент дает неправильный ответ, но приводит верные расчетные формулы с правильно подставленными исходными данными
0,25 балла	Студент дает правильный ответ, но приводит неверные расчетные формулы или неправильно подставленные в формулу исходные данные или не приводит расчеты
0 баллов	Студент дает неправильный ответ, приводит неверные расчетные формулы или неправильно подставленные в формулу исходные данные или не приводит расчеты

#### **Критерии оценивания задач:**

Шкала оценивания	Критерии оценивания	
	Ход решения	Количество правильных ответов в процентах от требуемых

2 балла	Представлен верный ход решения	100%
1,5 балла	Представлен верный или частично верный (более половины правильных расчетов) ход решения	50-99%
1 балл		0-49%
0,5 балла	Не представлен ход решения или представлено менее половины правильных расчетов	50-99%
0 баллов		0-49%

**Итоговая оценка** выставляется, исходя из совокупного набранного количества баллов по всему заданию для промежуточной аттестации, следующим образом:

40-100% от максимально возможного числа баллов – зачтено

0-39% - не зачтено

## **V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### 1) Рекомендуемая литература

#### а) Основная литература

1. Шандра И. Г. Математическая экономика : учебник / И. Г. Шандра; И.Г. Шандра. - Москва : Прометей, 2018. - 176 с. - Библиогр. в кн. - <http://biblioclub.ru/>. - ISBN 978-5-907003-04-0. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494930> (дата обращения: 15.03.2024).

2. Кундышева, Е. С. Математические методы и модели в экономике : учебник / Е. С. Кундышева, Б. А. Сулаков. - 4-е изд., перераб. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2023. - 286 с. - ISBN 978-5-394-03138-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2083020> (дата обращения: 15.03.2024).

#### б) Дополнительная литература

1. Алексейчик Т. В. Математические модели в экономике : учебное пособие / Т. В. Алексейчик, Т. В. Богачев, Н. В. Пржедецкая; Т.В. Алексейчик, Т.В. Богачев, Н.В. Пржедецкая; отв. ред. А. У. Альбеков; Министерство образования и науки Российской Федерации; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). - Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2018. - 115 с. - ISBN 978-5-7972-2531-7. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567398> (дата обращения: 15.03.2024)

2. Бабешко, Л. О. Эконометрика и эконометрическое моделирование : учебник / Л.О. Бабешко, М.Г. Бич, И.В. Орлова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 387 с. : ил. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1141216. - ISBN 978-5-16-016417-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1905581> (дата обращения: 15.03.2024).

3. Дубина, И. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов : учебник и практикум для вузов /



И. Н. Дубина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00501-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536868> (дата обращения: 15.03.2024).

4. Невежин, В. П. Игровые модели для экономических задач : учебное пособие / В. П. Невежин, А. И. Богомолов. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 195 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/textbook\_5cac4aab732631.13260132. - ISBN 978-5-16-015007-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1862660> (дата обращения: 15.03.2024).

5. Осипов, Г. В. Моделирование социальных явлений и процессов с применением математических методов : учебное пособие / Г. В. Осипов, В. А. Лисичкин ; под общ. ред. В. А. Садовниченко. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2022. — 192 с. : ил. — (Социальные науки и математика). - ISBN 978-5-91768-533-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1853514> (дата обращения: 15.03.2024).

6. Салмина, Н.Ю. Моделирование социально-экономических систем и процессов : учеб. пособие / Н.Ю. Салмина. – Томск : ТУСУР, 2016. – 198 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480945> (дата обращения: 15.03.2024). – Текст : электронный.

### 3) Программное обеспечение

Google Chrome	бесплатное ПО
Яндекс Браузер	бесплатное ПО
Kaspersky Endpoint Security 10	акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE	бесплатное ПО
ОС Linux Ubuntu	бесплатное ПО

4) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/> Договор № 4-е/23 от 02.08.2023 г.
2. ЭБС Znanium.com <https://znanium.com/> Договор № 1106 эбс от 02.08.2023 г.
3. ЭБС Университетская библиотека онлайн <https://biblioclub.ru> Договор № 02-06/2023 от 02.08.2023 г.
4. ЭБС ЮРАЙТ <https://urait.ru/> Договор № 5-е/23 от 02.08.2023 г.
5. ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/> Договор № 3-е/23К от 02.08.2023 г.
6. ЭБС ТвГУ <http://megapro.tversu.ru/megapro/Web>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы) [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp?](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?;);

8. Репозиторий ТвГУ <http://eprints.tversu.ru>.

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Базы данных официальной статистики Федеральной службы государственной статистики -

[http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/)

2. Федеральный образовательный портал «Экономика Социология Менеджмент» - <http://ecsocman.hse.ru>

3. База данных Research Papers in Economics (самая большая в мире коллекция электронных научных публикаций по экономике включает библиографические описания публикаций, статей, книг и других информационных ресурсов) - <https://edirc.repec.org/data/derasru.html>

4. База данных Минэкономразвития РФ «Информационные системы Министерства в сети Интернет» - <http://economy.gov.ru/minec/about/systems/infosystems/>

## **VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

### ***1. Вопросы для подготовки зачету***

Для всех моделей необходимо знать:

- предназначение модели;
- предположения (предпосылки) модели;
- итоговые уравнения или системы уравнений;
- выводы из модели.

Тема Понятие модели и моделирования

1. Понятие модели
2. Подходы к моделированию (классический и системный)
3. Классификация моделей
4. Параметры и переменные модели

Тема IS-LM модель (модель Хикса)

5. IS-LM модель
6. Использование IS-LM модели для оценки последствий государственного регулирования и изменения макроэкономических параметров.
7. Задачи на определение параметров рыночного равновесия в IS-LM модели

Тема Цикличность развития рыночной экономики. Модель взаимодействия мультипликатора и акселератора (Модель Самуэльсона – Хикса)

8. Понятие экономического цикла.
9. Эффект акселератора
10. Эффект мультипликатора

11. Модель взаимодействия мультипликатора и акселератора (Модель Самуэльсона – Хикса)
12. Задачи на определение параметров макроэкономики в определенный момент времени в модели Самуэльсона – Хикса (задачи, решаемые в табличной форме).
13. Задачи на характеристику экономической динамики (задачи на применение итогового уравнения модели  $D = (MPC+x)^2 - 4x$ )

Тема Модели равновесного роста экономики без технического прогресса.

14. Производственная функция Леонтьева и ее свойства
15. Модель Домара.
16. Модель Харрода.
17. Задачи на определение параметров макроэкономики в определенный момент времени в моделях Домара и Харрода (задачи, решаемые в табличной форме).
18. Задачи на характеристику экономической динамики, т.е. задачи на применение итоговых уравнений моделей:

Домара  $\Delta I_t / I_{t-1} = \sigma \text{MPS}$  ,  $Y_t / Y_{t-1} = I_t / I_{t-1} = K_t / K_{t-1}$ ;

Харрода  $\frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}} = \frac{\text{MPS}}{x - \text{MPS}}$

Тема Неоклассические модели равновесного роста экономики. Модель Солоу.

19. Производственная функция Кобба-Дугласа и ее свойства
20. Модель Солоу.
21. Задачи на выводы из модели Солоу  $n = \sigma_{cp} \cdot \text{MPS}$

## *2. Содержание разделов и тем по дисциплине*

### **РАЗДЕЛ 1 Понятие модели и подходы к моделированию**

#### **Тема 1 Понятие модели и классификация моделей**

Понятие модели и моделирования. Этапы рассмотрения модели: предназначение модели; предположения (предпосылки) модели; формализованная математическая модель, уравнение модели (собственно сама модель); решение модели; итоговые уравнения или системы уравнений; выводы из модели. Цикличность процесса моделирования. Переменные модели.

Классификация моделей по способу отражения действительности. По предназначению (т.е. по цели создания и применения). По способу логико-математического описания моделируемых экономических систем. По временному и пространственному признаку. По внутренней структуре модельного описания системы. По уровню моделируемого объекта в хозяйственной иерархии.

#### **Тема 2 Классический и системный подходы к моделированию**

Понятие системы. Этапы и особенности классического подхода к моделированию. Этапы и особенности системного подхода к моделированию. Отличительные черты классического и системного подходов к моделированию.

## **РАЗДЕЛ 2 Статические модели макроэкономического равновесия**

### **Тема 3 Понятие и виды макроэкономического равновесия. Модель IS-LM (модель Хикса)**

Понятие общего и частичного (частного) макроэкономического равновесия. Устойчивое и неустойчивое равновесие. Статическое и динамическое равновесие. Краткосрочное и долгосрочное равновесие.

Предназначение, предположение и система уравнений модели IS-LM. Графическое решение системы уравнений модели IS-LM, кривые IS и LM. Аналитическое решение системы уравнений модели IS-LM

### **Тема 4 Выводы из модели IS-LM**

Инструменты фискальной и монетарной политик и их отражение в модели IS-LM. Сдвиги кривых IS и LM под влиянием политики государства. Использование модели IS-LM для оценки последствий фискальной и монетарной политик в краткосрочном и долгосрочном периодах. Эффективность фискальной и монетарной политик. Ликвидная и инвестиционная ловушки. Определение параметров экономической политики, направленной на достижение желаемого состояния экономики.

## **РАЗДЕЛ 3 Динамические модели макроэкономического равновесия**

### **Тема 5 Экономические циклы. Модель взаимодействия мультипликатора и акселератора (Модель Самуэльсона-Хикса)**

Понятие экономического цикла. Эффект мультипликатора. Эффект акселератора. Модель взаимодействия мультипликатора и акселератора (Модель Самуэльсона-Хикса). Выводы из модели Самуэльсона-Хикса. Определение величины дохода в модели Самуэльсона-Хикса

### **Тема 6 Модели равновесного роста экономики без технического прогресса. Модель Домара**

Производственная функция. Предназначение и предположения модели Домара. Уравнение и решение модели Домара. Выводы из модели Домара. Определение динамики совокупного спроса и предложения в модели Домара

### **Тема 7 Модели равновесного роста экономики без технического прогресса. Модель Харрода**

Предназначение и предположения модели Харрода. Уравнение и решение модели Харрода. Выводы из модели Харрода. Определение динамики совокупного спроса и предложения в модели Харрода

### **Тема 8 Модели равновесного роста экономики с техническим прогрессом. Модель Солоу**

Предназначение и предположения модели Солоу. Построение и решение модели Солоу. Выводы из модели Солоу. Определение динамики дохода, инвестиций и сбережений в модели Солоу. Изменение нормы сбережений и применение «золотого правила накопления» в модели Солоу.

### *3. Планы практических занятий*

#### **РАЗДЕЛ 1 Понятие модели и подходы к моделированию**

##### **Тема 1 Понятие модели и классификация моделей**

1. Понятия модели и моделирования.
2. Этапы рассмотрения модели: предназначение модели; предположения (предпосылки) модели; формализованная математическая модель, уравнение модели (собственно сама модель); решение модели; итоговые уравнения или системы уравнений; выводы из модели.
3. Цикличность процесса моделирования.
4. Переменные модели.
5. Решение тестов по теме Понятия модели и моделирования
6. Классификация моделей по способу отражения действительности. По предназначению (т.е. по цели создания и применения). По способу логико-математического описания моделируемых экономических систем. По временному и пространственному признаку. По внутренней структуре модельного описания системы. По уровню моделируемого объекта в хозяйственной иерархии.
7. Привести пример для каждого вида моделей на основе знаний, полученных при освоении программы бакалавриата и дисциплин, изучаемых в первом семестре магистратуры.

##### **Тема 2 Классический и системный подходы к моделированию**

1. Понятие системы.
2. Этапы и особенности классического подхода к моделированию.
3. Этапы и особенности системного подхода к моделированию.
4. Отличительные черты классического и системного подходов к моделированию.
5. Рассмотрение классического и системного подходов на примере разработки структуры курсовой работы.

#### **РАЗДЕЛ 2 Статические модели макроэкономического равновесия**

##### **Тема 3 Понятие и виды макроэкономического равновесия. Модель IS-LM (модель Хикса)**

1. Понятие и виды макроэкономического равновесия: общего и частичного, устойчивое и неустойчивое, статическое и динамическое, краткосрочное и долгосрочное.
2. Предназначение, предположение и система уравнений модели IS-LM.
3. Графическое решение системы уравнений модели IS-LM, кривые IS и LM.
4. Задачи на аналитическое решение системы уравнений модели IS-LM.

##### **Тема 4 Выводы из модели IS-LM**

1. Инструменты фискальной и монетарной политик и их отражение в модели IS-LM. Сдвиги кривых IS и LM под влиянием политики государства.
2. Использование модели IS-LM для оценки последствий фискальной и монетарной политик в краткосрочном и долгосрочном периодах.
3. Тестовые вопросы на оценку последствий изменения макроэкономических параметров и сдвиги кривых IS и LM.

4. Эффективность фискальной и монетарной политик.
5. Ликвидная и инвестиционная ловушки.
6. Задачи на определение параметров экономической политики, направленной на достижение желаемого состояния экономики.

### **РАЗДЕЛ 3 Динамические модели макроэкономического равновесия**

#### **Тема 5 Экономические циклы. Модель взаимодействия мультипликатора и акселератора (Модель Самуэльсона-Хикса)**

1. Понятие экономического цикла. Эффект мультипликатора. Эффект акселератора.
2. Модель взаимодействия мультипликатора и акселератора (Модель Самуэльсона-Хикса).
3. Выводы из модели Самуэльсона-Хикса.
4. Задачи на определение величины дохода в модели Самуэльсона-Хикса

#### **Тема 6 Модели равновесного роста экономики без технического прогресса. Модель Домара**

1. Предназначение и предположения модели Домара.
2. Уравнение и решение модели Домара.
3. Выводы из модели Домара.
4. Задачи на определение динамики совокупного спроса и предложения в модели Домара

#### **Тема 7 Модели равновесного роста экономики без технического прогресса. Модель Харрода**

1. Предназначение и предположения модели Харрода.
2. Уравнение и решение модели Харрода.
3. Выводы из модели Харрода.
4. Задачи на определение динамики совокупного спроса и предложения в модели Харрода

#### **Тема 8 Модели равновесного роста экономики с техническим прогрессом. Модель Солоу**

1. Предназначение и предположения модели Солоу.
2. Построение и решение модели Солоу.
3. Выводы из модели Солоу.
4. Задачи на определение динамики дохода, инвестиций и сбережений в модели Солоу.
5. Изменение нормы сбережений и применение «золотого правила накопления» в модели Солоу.

#### ***4. Темы для самостоятельного изучения, реферирования***

Самостоятельному изучению подлежат вопросы:

- Вопрос из темы 1: Классификация моделей
- Вопрос из темы 3: Понятие и виды макроэкономического равновесия
- Вопрос из темы 5: Понятие экономического цикла.
- Вопрос из темы 5: Эффект мультипликатора.

К практическим занятиям по темам 3, 5-8 обучающиеся готовят рефераты. Рефераты по каждой теме готовят все обучающиеся, обсуждение рефератов проводится в форме дискуссии. Тематика рефератов:

- «Исторические сведения о разработке и практическое значение модели Хикса»
- «Исторические сведения о разработке и практическое значение модели Самуэльсона-Хикса»
- «Исторические сведения о разработке и практическое значение модели Домара»
- «Исторические сведения о разработке и практическое значение модели Харрода»
- «Исторические сведения о разработке и практическое значение модели Солоу»

### **5. Методические указания к выполнению реферативных работ**

Цель реферативной работы: подготовка к освоению материала по теме.

Задачи реферативной работы:

- возможности использования социально-экономических математических модели для решения управленческих задач, в том числе в области прогнозирования социально-экономического развития территорий
- ознакомиться с необходимостью разработки модели;
- отметить какие модели, помимо рассматриваемой, разрабатывались для решения данной проблемы;
- выявить на какие вопросы позволила ответить модель;
- рассмотреть вопросы практического применения модели, какой критике модель подвергалась;
- ознакомится с историей и сферой деятельности автора модели.

Требования к выполнению и оформлению реферативной работы:

- объем – не более 5 страниц;
- шрифт Times New Roman, 14, интервал 1,5;
- список использованных источников и ссылки с указанием страниц – обязательны.

## **VII. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения лекционных и практических занятий:

<b>№ п. п.</b>	<b>Наименование помещений (аудиторий)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений</b>
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций,	Стол, стулья, переносной ноутбук, Мультимедийный проектор BenQMP 776 с потолочным креплением; Интерактивная доска по принципу резистивной технологии SmartBoard 680

текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория № 221 170100, Тверская обл., г. Тверь, пер. Студенческий, д 12	
--	--

### **VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины**

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.			
2.			