

**Федеральное государственное образовательное бюджетное  
учреждение высшего образования  
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»  
(Финансовый университет)**

**Департамент математики**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Проректор по учебной и  
методической работе**

\_\_\_\_\_ **Е.А. Каменева**

**01.12.2022 г.**

**М.Ю. Михалева**

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ МИКРО- И МАКРОЭКОНОМИКИ**

**Рабочая программа дисциплины**

**для студентов, обучающихся по направлению подготовки  
09.03.03-Прикладная информатика**

*Рекомендовано Ученым советом  
Факультета информационных технологий и анализа больших данных  
(протокол №26 от 24.11.2022 г.)*

*Одобрено Советом учебно-научного Департамента математики  
(протокол №4 от 14.10.2022 г.)*

**Москва 2022**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины.....	2
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине.....	2
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
4. Объём дисциплины (модуля) в зачётных единицах и в академических часах с выделением объёма аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся .....	4
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объёмов (в академических часах) и видов учебных занятий .....	4
5.1. Содержание дисциплины.....	4
5.2. Учебно-тематический план .....	6
5.3. Содержание семинаров, практических занятий .....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы .....	10
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю .....	11
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	14
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	18
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	19
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	20
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем .....	20
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	21

## 1. Наименование дисциплины

«Математические модели микро- и макроэкономики»

## 2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица 1

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
УК-13	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и	1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике.	<u>знать</u> модели потребительского поведения, модели поведения фирмы в условиях совершенной и несовершенной конкуренции; модели межотраслевого баланса, экономического роста и экономического равновесия. <u>уметь</u> решать задачи микро- и макроэкономического анализа.
		2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски.	<u>знать</u> математические методы решения микро- и макроэкономических задач в рамках базовых экономико-математических моделей; <u>уметь</u> осуществлять анализ и моделирование в экономической сфере с привлечением математических методов.

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические модели микро- и макроэкономики» относится к Циклу математики и информатики по направлению подготовки 09.03.03- Прикладная информатика.

Дисциплина «Математические модели микро- и макроэкономики» базируется на знаниях, приобретаемых в рамках дисциплин «Экономическая теория», «Алгебра и анализ» направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

**4. Объём дисциплины (модуля) в зачётных единицах и в академических часах с выделением объёма аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся**

Вид учебной работы по дисциплине	Направление подготовки: 09.03.03-Прикладная информатика					
	Очная форма обучения		Очно-заочная форма обучения		Институт онлайн-образования, заочная форма обучения	
	Часы: 3/108		Часы: 3/108		Часы: 3/108	
	Всего	Семестр 4	Всего	Семестр 4	Всего	Семестр 3
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа - Аудиторные занятия</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
Лекции	16	16	16	16	4	4
Семинары, практические занятия	34	34	18	18	12	12
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>58</b>	<b>58</b>	<b>74</b>	<b>74</b>	<b>92</b>	<b>92</b>
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа	Контрольная работа	Контрольная работа	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объёмов (в академических часах) и видов учебных занятий**

**5.1. Содержание дисциплины**

**1. Модели поведения потребителя.**

Функция полезности потребителя и её свойства. Модель поведения потребителя Маршалла-Вальраса. Предельная полезность денег, тождество Роя и реальный доход потребителя. Модель Хикса поведения потребителя. Функция расходов и её свойства. Лемма Шепарда. Уравнения Слуцкого. Оценка изменения благосостояния потребителя. Оценка параметров функций полезности социальных групп\*.

## **2. Микроэкономическая производственная функция.**

Факторы производства, технология и производственная функция (ПФ) фирмы. Свойства ПФ. Предельные и средние продукты факторов производства. Эластичность выпуска продукции по факторам производства. ПФ Кобба-Дугласа. Изокванты ПФ и предельные нормы замещения факторов производства. ПФ Леонтьева\*.

## **3. Модели поведения фирмы в условиях совершенной конкуренции.**

Модели поведения фирмы в краткосрочном и долгосрочном периодах. Модель максимизации прибыли. Модель максимизации выпуска. Тождество Роя. Модель минимизации издержек. Функции спроса на факторы производства и выпуска фирмы. Функция издержек фирмы. Лемма Шепарда. Моделирование динамики развития фирмы\*.

## **4. Модели поведения фирмы в условиях несовершенной конкуренции.**

Модель поведения фирмы в условиях монопольного рынка. Модели олигополии Курно, Штакельберга и Бертрана. Модели монополистической ценовой дискриминации\*.

## **5. Межотраслевая модель экономики.**

ВВП страны. Факторы производства и производственная функция макроэкономического анализа. Модель Леонтьева «затраты-выпуск». Практика расчётов по модели Леонтьева. Межотраслевой баланс. Условие продуктивности матрицы межотраслевого баланса\*.

## **6. Модель долгосрочного равновесия в закрытой экономике.**

Модель долгосрочного равновесия в закрытой экономике в структурной и приведенной формах. Оценка влияния бюджетно-налоговой политики на основные макроэкономические показатели закрытой экономики. Оценка параметров моделей потребительского и инвестиционного спроса\*.

## **7. Модель экономического роста Солоу.**

Уравнение динамики запаса капитала в модели Солоу. Устойчивый уровень капиталовооружённости труда. Учёт в модели Солоу последствий роста населения

и технологического прогресса. Золотое правило накопления капитала и его использование при формировании экономической политики. Остаток Солоу\*.

### 8. Модели инфляции и безработицы.

Модели инфляции Филлипса и Фридмана. Модель влияния поведения экономических агентов на темп инфляции Кейгана\*. Модель Холла естественного уровня безработицы. Модель влияния безработицы на ВВП Оукена\*.

### 9. Модели долгосрочного равновесия в открытой экономике.

Модель малой открытой экономики в долгосрочном периоде. Анализ последствий бюджетно-налоговой и внешнеторговой политики. Модель большой открытой экономики в долгосрочном периоде\*.

### 10. Модели краткосрочного макроэкономического равновесия.

Рынок товаров и услуг, финансовый рынок и функция *IS*. Денежный рынок и функция *LM*. Модель *IS-LM*. Модель Манделла-Флеминга. Анализ последствий бюджетно-налоговой и денежной политики. Анализ последствий внешнеторговой политики\*.

## 5.2. Учебно-тематический план

Очная / очно-заочная / заочная форма обучения (ИОО)

Таблица 3

№ п / п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа- Аудиторная работа			Самостоятельная работа	
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практически е занятия		
1	Модели поведения потребителя	16	9 / 5 / 2.5	2 / 2 / 0.5	7 / 3 / 2	7 / 11 / 13.5	Обсуждение результатов решения задач
2	Микроэкономическая производственная функция	12	4 / 4 / 1.5	2 / 2 / 0.5	2 / 2 / 1	8 / 8 / 10.5	Обсуждение результатов решения задач
3	Модели поведения	12	5 / 4 / 1.5	2 / 2 / 0.5	3 / 2 / 1	7 / 8 / 10.5	Обсуждение

	фирмы в условиях совершенной конкуренции						результат ов решения задач
4	Модели поведения фирмы в условиях несовершенной конкуренции	14	7 / 4 / 2.5	2 / 2 / 0.5	5 / 2 / 2	7 / 10 / 11.5	Обсужден ие результат ов решения задач
5	Межотраслевая модель экономики	10	3 / 3 / 1.25	1 / 1 / 0.25	2 / 2 / 1	7 / 7 / 8.75	Обсужден ие результат ов решения задач
6	Модель долгосрочного равновесия в закрытой экономике	8	3 / 2 / 1.25	1 / 1 / 0.25	2 / 1 / 1	5 / 6 / 6.75	Обсужден ие результат ов решения задач
7	Модель экономического роста Солоу	10	4 / 4 / 1.5	2 / 2 / 0.5	2 / 2 / 1	6 / 6 / 8.5	Обсужден ие результат ов решения задач
8	Модели инфляции и безработицы	10	5 / 4 / 1.5	2 / 2 / 0.5	3 / 2 / 1	5 / 6 / 8.5	Обсужден ие результат ов решения задач
9	Модели долгосрочного равновесия в открытой экономике	8	5 / 2 / 1.25	1 / 1 / 0,25	4 / 1 / 1	3 / 6 / 6.75	Обсужден ие результат ов решения задач
10	Модели краткосрочного макроэкономического равновесия	8	5 / 2 / 1.25	1 / 1 / 0,25	4 / 1 / 1	3 / 6 / 6.75	Обсужден ие результат ов решения задач
	В целом по дисциплине	108	50 / 34 / 16	16 / 16 / 4	34 / 18 / 12	58 / 74 / 92	Согласно учебному плану:

							контрольн ая работа
	Итого в %		46 / 31 / 15	32 / 47 / 25	68 / 53 / 75	54 / 69 / 85	

### 5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Таблица 4

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Модели поведения потребителя	<p>Функция полезности</p> <p>Примеры функции полезности и её свойства. Кривые безразличия и нормы замещения благ.</p> <p>Модель Маршалла-Вальраса поведения потребителя для логарифма Бернулли и неоклассической функции полезности. Функция спроса потребителя и её свойства.</p> <p>Модель Хикса поведения потребителя и функция спроса по Хиксу. Функция расходов потребителя и её свойства.</p> <p>Модель Слуцкого сравнительной статики потребления</p> <p>Лемма Шепарда и матрица Слуцкого. Тождество двойственности моделей поведения потребителя и уравнения Слуцкого сравнительной статики потребления.</p> <p>[8.1, 8.4, 8.5]</p>	Выполнение аудиторных заданий, решение задач. Проверка самостоятельной работы и разбор ошибок.
Микроэкономическая производственная функция.	<p>Производственная функция Кобба-Дугласа, Леонтьева и линейная</p> <p>Вывод ПФ Кобба-Дугласа, Леонтьева и линейной из ПФ с постоянной эластичностью замещения факторов производства. ПФ Кобба-Дугласа и её свойства. Понятие ПФ и основной пример: ПФ Кобба-Дугласа. Основные свойства и характеристики ПФ: предельные и средние продукты факторов производства, эластичность выпуска по факторам производства, изокванты и предельные нормы замещения факторов производства.</p> <p>[8.1, 8.4, 8.5]</p>	Выполнение аудиторных заданий, решение задач. Проверка самостоятельной работы и разбор ошибок.
Модели поведения фирмы в условиях совершенной конкуренции	<p>Модель максимизации прибыли в долгосрочном и краткосрочном периодах. Функция спроса на факторы производства со стороны фирмы. Функция предложения фирмы. Модели максимизации выпуска в долгосрочном и краткосрочном периодах</p> <p>Задача максимизации выпуска фирмы с учетом ограничений на факторы производства. Функции условного спроса Маршалла-Вальраса на факторы производства. Функция условного выпуска фирмы. Тождество Роя. Модели минимизации издержек в</p>	Выполнение аудиторных заданий, решение задач. Проверка самостоятельной работы и разбор ошибок.



	<p>долгосрочном и краткосрочном периодах. Задача минимизации издержек фирмы при фиксированном выпуске. Функции условного спроса Хикса на факторы производства. Функция-условных издержек фирмы. Лемма Шепарда.</p> <p>Модели динамики фирмы.</p> <p>Модель динамики фирмы с участием внешних инвестиций как формы государственной поддержки.</p> <p>Модели динамики фирмы с нелинейными производственными функциями.</p> <p>[8.1, 8.4, 8.5]</p>	
Модели поведения фирмы в условиях несовершенной конкуренции	<p>Модели максимизации прибыли фирмы в условиях монополии в краткосрочном и долгосрочном периодах. Источники монопольной власти. Модели олигополии Курно. Модели олигополии Штакельберга. Модели олигополии Бертрана.</p> <p>Модели монополистической конкуренции.</p> <p>[8.1, 8.4, 8.5]</p>	<p>Выполнение аудиторных заданий, решение задач. Проверка самостоятельной работы и разбор ошибок.</p>
Межотраслевая модель экономики	<p>Построение приведённой формы модели Леонтьева.</p> <p>Проверка продуктивности матрицы технологических коэффициентов.</p> <p>Моделирование структуры производства на основе межотраслевого баланса. Проверка тождества межотраслевого баланса. Вычисление матрицы полных затрат.</p> <p>[8.2, 8.3, 8.4]</p>	<p>Выполнение аудиторных заданий, решение задач. Проверка самостоятельной работы и разбор ошибок.</p>
Модель долгосрочного равновесия в закрытой экономике	<p>Модель долгосрочного равновесия в закрытой экономике. Оценка влияния бюджетно-налоговой политики на основные макроэкономические показатели.</p> <p>[8.2, 8.3, 8.4]</p>	<p>Выполнение аудиторных заданий, решение задач. Проверка самостоятельной работы и разбор ошибок.</p>
Модель экономического роста Солоу	<p>Моделирование экономического роста России.</p> <p>Оценка вклада научно-технологического прогресса в экономический рост России. Остаток Солоу.</p> <p>[8.2, 8.3, 8.4, 8.6]</p>	<p>Выполнение аудиторных заданий, решение задач. Проверка самостоятельной работы и разбор ошибок.</p>
Модели инфляции и безработицы	<p>Модель динамики рабочей силы Холла. Модели инфляции Филлипса-Фридмана.</p> <p>[8.2, 8.3, 8.4]</p>	<p>Выполнение аудиторных заданий, решение задач. Проверка самостоятельной работы и разбор ошибок.</p>

Модели долгосрочного равновесия в открытой экономике	Моделирование равновесия в малой открытой экономике. Моделирование равновесия в большой открытой экономике. [8.2, 8.3, 8.4, 8.6]	Выполнение аудиторных заданий, решение задач. Проверка самостоятельной работы и разбор ошибок.
Модели краткосрочного макроэкономического равновесия	Модель <i>IS-LM</i> для закрытой экономики. Модель <i>IS-LM</i> (Манделла-Флеминга) для открытой экономики. [8.2, 8.3, 8.4, 8.6]	Выполнение аудиторных заданий, решение задач. Проверка самостоятельной работы и разбор ошибок.

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Таблица 5

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Модели поведения потребителя	Оценка параметров функций полезности социальных групп	Работа с учебной и научной литературой.
Микроэкономическая производственная функция	Производственная функция Леонтьева	Работа с учебной и научной литературой.
Модели поведения фирмы в условиях совершенной конкуренции	Моделирование динамики развития фирмы	Работа с учебной и научной литературой.
Модели поведения фирмы в условиях несовершенной конкуренции	Модели монополистической ценовой дискриминации	Работа с учебной и научной литературой.
Межотраслевая модель экономики	Условие продуктивности матрицы межотраслевого баланса	Работа с учебной и научной литературой.
Модель долгосрочного равновесия в закрытой экономике	Оценка параметров моделей потребительского и инвестиционного спроса	Работа с учебной и научной литературой.

Модель экономического роста Солоу	Остаток Солоу	Работа с учебной и научной литературой.
Модели инфляции и безработицы	Модель влияния поведения экономических агентов на темп инфляции Кейгана. Модель влияния безработицы на ВВП Оукена	Работа с учебной и научной литературой.
Модели долгосрочного равновесия в открытой экономике	Модель большой открытой экономики в долгосрочном периоде	Работа с учебной и научной литературой.
Модели краткосрочного макроэкономического равновесия	Анализ последствий бюджетно-налоговой и внешнеторговой политики в краткосрочном периоде	Работа с учебной и научной литературой.

## 6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

### Примерные задания контрольной работы

#### Задание № 1

Функция полезности имеет вид:

$$u(x_1, x_2) = \alpha \ln(x_1 - a_1) + \beta \ln(x_2 - a_2)$$

а) Проверьте, выполняются ли основные свойства функции полезности.

б) Найдите предельную полезность благ. Определите эластичность функции полезности относительно первого и второго блага. Дайте экономическую интерпретацию полученным характеристикам.

#### Задание № 2

В долгосрочном периоде фирма имеет возможность наращивать количества используемых ресурсов с целью максимизации выпуска. Требуется построить модель задачи и определить оптимальное количество затрат труда  $L$  и капитала  $K$ , при которых будет получен максимальный выпуск продукции  $Y^*$  с учётом известных цен труда и капитала  $r$  и  $w$  соответственно и лимита денежных расходов  $C^0$  на приобретение ресурсов.

Известно, что производственной функцией фирмы является функция Кобба-Дугласа:

$$Y = K^\alpha \cdot L^\beta$$

Исходные данные задачи:

$\alpha$	$\beta$	$w$	$r$	$C^0$
0,2	0,8	3	5	1732

### Задание № 3

При заданных функции полезности  $u(x_1, x_2) = x_1^\alpha x_2^\beta$ , доходе потребителя  $I$  и векторе цен  $\vec{P} = (p_1, p_2)$  найдите уровни потребления благ, образующие потребительский набор с максимальной полезностью. Поясните экономический смысл множителя Лагранжа.

Рассмотрите и разрешите следующую ситуацию: цена первого блага возросла на  $d = 0.001$  денежных единиц. Как изменится спрос потребителя и оптимум полезности потребления? Для ответа на вопрос используйте тождество Роя.

Исходные данные задачи:

№	$\alpha$	$\beta$	$a_1$	$a_2$	$p_1$	$p_2$	$I$
1	0,3	0,6	9	7	6	7	194

### Задание № 4

Функция потребителя полезности имеет вид:

$$u(x_1, x_2) = (x_1 - 7)^{0,4} \cdot (x_2 - 5)^{0,1} = u_0, \\ x_1 > 7, x_2 > 5$$

Желаемый потребителем уровень полезности потребления благ:  $u_0 = 2,5$ .

Вектор цен на первое и второе блага соответственно:  $\vec{p} = (4; 6)$

Постройте модель потребительского поведения. Найдите оптимальные уровни потребления благ и значение целевой функции потребителя. Дайте экономическую интерпретацию множителя Лагранжа.

### Примерные вопросы к контрольной работе

1. Понятие полезности в микроэкономике. Функция полезности потребителя и её свойства: предельная полезность блага и закон убывающей предельной полезности. Эластичность функции полезности.

2. Модель поведения потребителя Маршалла-Вальраса. Методика поиска оптимума потребительского поведения.

3. Решение задачи максимизации полезности потребления по Маршаллу-Вальрасу. Множитель Лагранжа в модели Маршалла-Вальраса: экономический смысл (утверждение и доказательство). Функция спроса на благо в модели Маршалла-Вальраса. Косвенная функция полезности и ее свойства.

4. Тождество Роя (утверждение и доказательство). Применение тождества Роя в задаче максимизации функции полезности при заданном бюджетном ограничении потребителя.

5. Модель поведения потребителя Хикса. Методика поиска оптимума потребительского поведения.

6. Решение задачи минимизации расходов потребления по Хиксу. Функция спроса на благо в модели Хикса. Однородность нулевой степени функции спроса потребителя в модели Хикса. Косвенная функция расходов потребителя и ее свойства.

7. Множитель Лагранжа в модели Хикса: экономический смысл (утверждение и доказательство).

8. Лемма Шепарда (утверждение и доказательство).

9. Основные характеристики производственной функции. Средние и предельные производительности факторов производства. Эластичность выпуска продукции по факторам производства.

10. ПФ Кобба-Дугласа и ее свойства. Смысл коэффициентов функции Кобба-Дугласа. Предельная производительность факторов производства.

11. Модель поведения фирмы на конкурентном рынке в долгосрочном периоде с производственной функцией в форме Кобба-Дугласа. Объем предложения и издержки фирмы: методика поиска оптимума поведения фирмы.

12. Модель поведения фирмы на конкурентном рынке в краткосрочном периоде с производственной функцией в форме Кобба-Дугласа. Объем предложения и издержки фирмы: методика поиска оптимума поведения фирмы.

13. Модель оптимального поведения фирмы-монополиста в условиях чистой монополии.

14. Условия максимизации прибыли монополиста.

15. Индекс монопольной власти Лернера: формула и ее вывод.

16. Индекс концентрации фирм Херфиндаля-Хиршмана. Взаимосвязь индексов Лернера и Херфиндаля-Хиршмана.

17. Модели олигополии Курно, Штакельберга и Бертрана.

### **Критерии бальной оценки различных форм текущего контроля успеваемости**

Критерии бальной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях Департамента математики.

### **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Компетенции с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе 2. «Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

#### **Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, знаний и умений**

Таблица 6

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания

УК-13 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике.	<u>знать</u> модели потребительского поведения, модели поведения фирмы в условиях совершенной и несовершенной конкуренции; модели межотраслевого баланса, экономического роста и экономического равновесия. <u>уметь</u> решать задачи микро- и макроэкономического анализа.	<p>Пусть потенциальный выпуск в малой открытой экономике описывается производственной функцией <math>Y = K^\alpha L^{1-\alpha}</math>, где <math>K</math> и <math>L</math> – запасы капитала и труда в экономике. Известна равновесная ставка процента <math>r^*</math> на мировом рынке заёмных средств. Известны также автономные расходы в экономике на потребление <math>a_0</math>, инвестиции <math>b_0</math> и чистый экспорт <math>c_0</math>, предельная склонность к потреблению <math>a_1</math>, чувствительность инвестиций к процентной ставке <math>b_1</math>, чувствительность чистого экспорта к реальному валютному курсу <math>c_1</math>. Общая величина собираемых налогов не зависит от дохода и равна <math>T</math>, государственные закупки составляют величину <math>G</math>.</p> <p>В предположении о линейном характере функций потребления, инвестиций и чистого экспорта для этой экономики:</p> <p>а) Представьте объект моделирования в виде формальной системы и запишите спецификацию модели объекта моделирования.</p> <p>б) определите выпуск, потребление, инвестиции, чистый экспорт, внутреннюю ставку процента, реальный валютный курс, частные, государственные, национальные сбережения в первоначальном состоянии долгосрочного равновесия.</p> <p>в) государство планирует изменить сумму собираемых налогов и государственные расходы на величины <math>\Delta T</math> и <math>\Delta G</math> соответственно. Как это повлияет на макроэкономические показатели, перечисленные в пункте “б”.</p>
	2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения	<u>знать</u> математические методы решения микро- и макроэкономических задач в рамках базовых экономико-математических моделей;	Бюджетное ограничение потребителя имеет вид: $5x + 2y \leq 190$ . Как оно изменится, если будет введен налог 5 % на стоимость товара $y$ и одновременно с введением налога потребитель получит карту на сумму 20 ден. ед., которую он может использовать только при оплате одного блага. Опишите бюджетное ограничение потребителя после применения данных мер.

	текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски.	<u><b>уметь</b></u> осуществлять анализ и моделирование в экономической сфере с привлечением математических методов.	
--	---	---	--

### Примерные вопросы для подготовки к зачету

1. Функция полезности потребителя и её свойства: предельная полезность блага и закон Госсена.
2. Модель поведения потребителя по Маршаллу-Вальрасу. Экономический смысл множителя Лагранжа.
3. Тождество Роя в модели потребительского поведения по Маршаллу-Вальрасу.
4. Модель поведения потребителя по Хиксу. Экономический смысл множителя Лагранжа.
5. Лемма Шепарда в модели потребительского поведения по Хиксу.
6. Уравнения Слуцкого.
7. Факторы производства и производственная функция (ПФ) фирмы. Свойства ПФ.
8. Предельные и средние продукты факторов производства. Эластичность выпуска продукции по факторам производства.
9. ПФ Кобба-Дугласа.
10. Изокванты ПФ и предельные нормы замещения факторов производства.



11. Модели максимизации прибыли фирмы в краткосрочном и долгосрочном периодах в условиях совершенной конкуренции.
12. Модели максимизации выпуска фирмы в краткосрочном и долгосрочном периодах в условиях совершенной конкуренции.
13. Модели минимизации издержек фирмы в краткосрочном и долгосрочном периодах в условиях совершенной конкуренции.
14. Модель поведения фирмы-монополиста в краткосрочном и долгосрочном периодах.
15. Модель олигополии Курно.
16. Модель олигополии Штакельберга.
17. Модель олигополии Бертрана.
18. Модель межотраслевого баланса Леонтьева. Переменные, параметры модели. Практика расчётов по модели Леонтьева
19. Факторы производства и производственная функция макроэкономического анализа.
20. Модель равновесия в закрытой экономике в структурной и приведенной формах. Анализ последствий бюджетно-налоговой политики.
21. Модели динамики капиталовооруженности в модели экономического роста Солоу.
22. Устойчивый уровень капиталовооружённости в модели экономического роста Солоу.
23. Золотая норма сбережений в модели экономического роста Солоу.
24. Модель Холла естественного уровня безработицы.
25. Модель малой открытой экономики в структурной и приведенной формах. Анализ последствий бюджетно-налоговой и внешнеторговой политики.
26. Модель  $IS - LM$  краткосрочного равновесия в закрытой экономике. Анализ последствий бюджетно-налоговой и денежной политики.
27. Модель Манделла-Флеминга краткосрочного равновесия в открытой экономике. Анализ последствий бюджетно-налоговой, денежной и внешнеторговой политики.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная литература**

1. Никулина, И. Н. Микроэкономика: учебник / И. Н. Никулина. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 553 с. — (Высшее образование: Бакалавриат).— ЭБС ZNANIUM.com — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1046221> (дата обращения: 14.10.2022). - Текст: электронный

2. Косов, Н. С. Макроэкономика: учеб. пособие / Под ред. проф. Н.С. Косова. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 284 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ЭБС ZNANIUM.com. — [www.dx.doi.org/10.12737/8034](http://www.dx.doi.org/10.12737/8034). — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009673> (дата обращения: 14.10.2022). — Текст: электронный

### **Дополнительная литература**

3. 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, 2021. — 387 с.: ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ЭБС ZNANIUM.com. — DOI 10.12737/1141216. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1141216> (дата обращения: 14.10.2022). — Текст: электронный

4. Криволапов, С.Я. Математика на Python : учебник / С.Я. Криволапов, М.Б. Хрипунова. — Москва : КноРус, 2022. — 455 . — URL:<https://book.ru/book/943665> (дата обращения: 14.10.2022). — Текст : электронный.

5. Хрипунова, М. Б. Экономика на Python: учебник / М. Б. Хрипунова, А. М. Губернаторов. — Москва: Прометей, 2022. — 316 с. — ЭБС Лань. — URL: <https://e.lanbook.com/book/220832> (дата обращения: 14.10.2022). — Текст: электронный .

6. Туманова, Е.А. Макроэкономика. Элементы продвинутого подхода: учеб. / Е.А. Туманова, Н.Л. Шагас — Москва: ИНФРА-М, 2010, 2011 — 400 с. — Текст : непосредственный (для очной формы обучения)

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

1. Добро пожаловать в Colaboratory! - Colaboratory (google.com) – Облачная среда для работы с языком программирования Python.
2. SymPy 1.11 documentation – Документация библиотеки символьной математики SymPy языка программирования Python.
3. Библиотечно-информационный комплекс Финуниверситета (электронная библиотека, ресурсы на русском языке):  
[http://www.library.fa.ru/res\\_mainres.asp?cat=rus](http://www.library.fa.ru/res_mainres.asp?cat=rus)
4. Библиотечно-информационный комплекс Финуниверситета (электронная библиотека, ресурсы на русском языке):  
[http://www.library.fa.ru/res\\_mainres.asp?cat=rus](http://www.library.fa.ru/res_mainres.asp?cat=rus)
5. Библиотечно-информационный комплекс Финуниверситета (электронная библиотека, ресурсы на иностранных языках):  
[http://www.library.fa.ru/res\\_mainres.asp?cat=en](http://www.library.fa.ru/res_mainres.asp?cat=en)
6. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>  
(<http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf> )
7. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
9. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znaniy.com>
10. «Деловая онлайн библиотека» издательства «Альпина Паблишер»  
<https://finunivers.alpinadigital.ru/>
11. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»  
<https://e.lanbook.com/>
12. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»  
<https://urait.ru/>
13. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Лекционные и практические занятия проводятся в соответствии с тематическим планом, изложенным в разделе 5. Лекции следует конспектировать. Работа над конспектом лекции предполагает последующую его доработку. Вопросы, не в полной мере раскрытые на лекции, и оставленные на самостоятельную доработку студентам, следует разрешать, привлекая рекомендованную преподавателем литературу. В процессе доработки конспекта лекции знания по дисциплине, как правило, углубляются, расширяются и закрепляются. При работе с рекомендованной литературой желательно вести записи. Информацию целесообразно конспектировать, систематизируя новые знания при помощи построения логических цепочек с причинно-следственной связью. Рекомендуется полностью прорабатывать материал лекции до проведения следующего занятия с тем, чтобы иметь возможность обсудить с преподавателем пройденный материал и задать дополнительные вопросы по теме.

На практических занятиях работа ведется с использованием методических указаний по решению задач, примерами решения, а также с кейсами, разработанными на основе фактического материала. Подготовка к практическим занятиям является обязательной и предполагает работу с учебной и методической литературой. Домашние задания по курсу практических занятий являются систематическими. Контроль осуществляется регулярно на каждом занятии.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем**

11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:

- Windows, Microsoft Office, LibreOffice;
- Антивирус Kaspersky

11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

– Информационно-образовательный портал Финансового университета.

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации: не предусмотрены.

11.4. Языки программирования R, Python.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Практические занятия по дисциплине «Математические модели микро- и макроэкономики» проводятся в компьютерном классе.