

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
М.В.ЛОМОНОСОВА»**

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан экономического факультета МГУ

профессор _____ А.А.Аузан

«___» _____ 2021 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Теория игр

Уровень высшего образования:

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки:

38.04.01. ЭКОНОМИКА

Форма обучения:

ОЧНАЯ

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией экономического факультета
(протокол № _____, дата)

Москва 2021

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки магистратуры 38.04.01. Экономика

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от 28 декабря 2020 года, протокол №7

Год (годы) приема на обучение: 2021 и последующие

1. Место и статус дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы подготовки магистра

Статус дисциплины: *вариативная*

Триместр: 3

2. Входные требования (реквизиты) для освоения дисциплины

Для успешного освоения данного курса требуются знания и умения, полученные в следующих дисциплинах:

— Микроэкономика-3 (продвинутый уровень)

— Английский язык

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
МПК-2. Способен обобщать и критически оценивать экономико-математические модели, разработанные отечественными и зарубежными исследователями, выявлять перспективные направления моделирования, составлять программу исследований	МПК-2.И-1. Анализирует существующие работы, содержащие экономико-математические модели, разбирается в их функционировании, реплицирует, видоизменяет и обобщает их, составляет на основе анализа программу собственного экономико-математического исследования	МПК-2.И-1.3-1. Знает перспективные направления и методы моделирования
ОПК-1. Способен применять знания (на продвинутом уровне) фундаментальной экономической науки при решении практических и (или) исследовательских задач.	ОПК-1.И-1. Представляет (на продвинутом уровне) современные методы исследования фундаментальной экономической науки при решении практических и (или) исследовательских задач	ОПК-1.И-1.3-1. Знает методологические подходы к анализу фундаментальных экономических моделей при решении практических и (или) исследовательских задач ОПК-1.И-1.У-1. Умеет определять необходимый набор современных методов исследования фундаментальной экономической науки при решении практических и (или) исследовательских задач

		ОПК-1.И-1.У-2. Умеет осуществлять методологический анализ фундаментальных экономических моделей при решении практических и (или) исследовательских задач
--	--	--

4. Объем дисциплины по видам занятий

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы: 108 академических часов, в том числе 52 академических часа составляет контактная работа с преподавателем, 56 академических часов составляет самостоятельная работа магистранта.

5. Формат обучения

очный, с использованием обучающей среды Оп.Есоп (при необходимости допускается применение дистанционных образовательных технологий).

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

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе						
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы</i>				Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>		
		Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Всего	Изучение материалов курса	Подготовка к текущей аттестации	Всего
Тема 1. Статические игры с полной	20	4	4	-	8	4	8	12

информацией								
Тема 2. Динамические игры с полной информацией	20	4	4	-	8	4	8	12
Тема 3. Статические игры с неполной информацией	32	8	8	-	16	8	8	16
Тема 4. Динамические игры с неполной информацией	32	8	8	-	16	8	8	16
Промежуточная аттестация – письменная работа	4							
Итого	108	48				56		

Краткое содержание тем дисциплины

Тема 1. Статические игры с полной информацией

Основные элементы игры в нормальной форме: игроки, множества их стратегий, функции выигрыша. Слабое и строгое доминирование. Равновесие в доминирующих стратегиях и равновесие по доминированию. Равновесие по Нэшу. Связь равновесия по доминированию и равновесия по Нэшу. Примеры: модели олигополии, аукционы с полной информацией, голосование и др.

Основная литература:

1. Челноков А.Ю. Теория игр: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. – М.: Юрайт, 2016. Гл. 2.
2. Osborne M. An introduction to game theory. – Oxford University Press, 2002. Ch. 2-4.

Тема 2. Динамические игры с полной информацией

Дерево игры. Информационные множества. Представление игры в развернутой форме и его связь с представлением в нормальной форме. Обратная индукция. Недостоверные угрозы. Совершенное в подыграх равновесие по Нэшу в чистых стратегиях в играх с совершенной и несовершенной информацией. Модель Штакельберга.

Основная литература:

1. Захаров А.В. Теория игр в общественных науках. – М.: Изд-во ВШЭ, 2015. Гл. 2.
2. Челноков А.Ю. Теория игр: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. – М.: Юрайт, 2016. Гл. 3.

Тема 3. Статические игры с неполной информацией

Виды неполноты информации. Ходы природы. Представления игроков. Стратегии в играх с неполной информацией. Статические игры с неполной информацией в нормальной форме. Равновесие Байеса-Нэша. Представление равновесия Байеса-Нэша как равновесия в игре с полной, но несовершенной информацией. Примеры игр: дуополия Курно с неполной информацией об издержках, аукционы, двойной аукцион.

Основная литература:

1. Челноков А.Ю. Теория игр: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. – М.: Юрайт, 2016. Гл. 5.
2. Gibbons R. Game Theory for Applied Economists. – Princeton University Press, 1992. Ch. 3.

Тема 4. Динамические игры с неполной информацией

Представления игроков для информационных множеств, состоящих более чем из одного узла. Представление сигнальной игры в нормальной и развернутой форме. Понятие о совершенном байесовом равновесии. Совершенное байесово равновесие в чистых стратегиях в сигнальных играх. Сигнальные игры: объединяющие и разделяющие равновесия. Модель рынка труда Спенса. Строгое доминирование в информационном множестве. Интуитивный критерий. Модель лимитирующего ценообразования Милгрומа-Робертса.

Основная литература:

1. Челноков А.Ю. Теория игр: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. – М.: Юрайт, 2016. Гл. 6.
2. Тироль Ж. Рынки и рыночная власть: теория организации промышленности». С-Пб, Экономическая школа, 2000. Раздел 9.4.
3. Gibbons R. Game Theory for Applied Economists. – Princeton University Press, 1992. Ch. 4.

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине

7.1. Примеры оценочных средств:

Результаты обучения по дисциплине	Виды оценочных средств
-----------------------------------	------------------------

МПК-2.И-1.3-1. Знает перспективные направления и методы моделирования	Теоретические микроконтрольные Письменная работа (экзамен)
ОПК-1.И-1.3-1. Знает методологические подходы к анализу фундаментальных экономических моделей при решении практических и (или) исследовательских задач	Письменная работа (экзамен)
ОПК-1.И-1.У-1. Умеет определять необходимый набор современных методов исследования фундаментальной экономической науки при решении практических и (или) исследовательских задач	Письменная контрольная работа Письменная работа (экзамен)
ОПК-1.И-1.У-2. Умеет осуществлять методологический анализ фундаментальных экономических моделей при решении практических и (или) исследовательских задач	Письменная работа (экзамен)

7.2. Критерии оценивания (баллы) по дисциплине:

Виды оценочных средств	Баллы
Письменная контрольная работа	80
Теоретические микроконтрольные	40
Письменная работа (экзамен)	30

Критерий на положительную оценку на экзамене составляет 10 баллов из 30.

7.3. Оценка по дисциплине выставляется, исходя из следующих критериев:

Оценка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
<i>Отлично</i>	127,5	150,0
<i>Хорошо</i>	97,5	127,0
<i>Удовлетворительно</i>	60,0	97,0
<i>Неудовлетворительно</i>	0,0	59,5

Примечание: в случае, если магистрант за триместр набирает менее 20% баллов от максимального количества по дисциплине, то уже на промежуточном контроле (и далее на пересдачах) действует следующее правило сдачи: «магистрант может получить только оценку «Удовлетворительно», и только если получит за промежуточный контроль, включающий весь материал дисциплины, не менее, чем 85% от баллов за промежуточный контроль».

7.4. Типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения:

— Пример теоретической микроконтрольной:

Микро-контрольная №2 по Теории игр (продвинутый уровень)
(20 баллов) Вариант 1

Задание 1. (4Б) Какие пять основных элементов определяют статическую игру с неполной информацией в развернутой форме?

Задание 2. (4Б) Как представления игрока о типах других игроков рассчитываются при известном его типе и априорных вероятностях для профилей типов? Приведите пример такого расчета для игры двух игроков с неединственным типом для каждого, при условии, что распределения вероятностей на множествах типов игроков не являются независимыми.

Задание 3. (4Б) Используя формулы для расчета ожидаемого выигрыша игрока ex ante через выигрыши ex post и для расчета ожидаемого выигрыша игрока interim через выигрыши ex post, выведите формулу для расчета ожидаемого выигрыша игрока ex ante через выигрыши interim.

Задание 4. (4Б) Каким требованиям должно отвечать слабое секвенциальное равновесие для игры в развернутой форме (не только сигнальной игры)?

Задание 5. (4Б) Какие типы слабых секвенциальных равновесий в сигнальной игре выделяются в зависимости от стратегии отправителя? Опишите стратегии отправителя для каждого типа.

— Пример задач из контрольной работы:

Задача

Пусть среди трех лиц проводится закрытый аукцион второй цены. Аукцион устроен следующим образом. Каждый из участников указывает неотрицательную ставку, не зная ставок других участников. Участник, сделавший наибольшую ставку, выплачивает максимальную сумму среди ставок других участников (т.е. сумму второй по величине ставки) и получает некоторый предмет. Пусть каждый участник имеет оценку предмета, выраженную в денежных единицах: $v_1 = 5$, $v_2 = 3$, $v_3 = 6$. Эти оценки известны всем участникам. Полезность участника, если он не приобрел предмет, равна нулю; а если приобрел – разнице между его оценкой и суммой, которую он заплатил. Если два или более участника указывают одинаковую ставку, то предмет достается каждому из них с одинаковой вероятностью. В этом случае полезность рассчитывается как математическое ожидание полезности, заданной выше. Покажите, что стратегия второго участника {сделать ставку равную 4} слабо доминирует стратегию {сделать ставку равную 5}.

Задача

В закрытом аукционе первой цены участвуют **три** игрока. Их оценки предмета могут принимать значения 3 и 5 с вероятностями соответственно 0.3 и 0.7. Возможные ставки: 1, 2, 3, 4, 5. В случае равных максимальных ставок предмет с равной вероятностью приобретает один из сделавших их участников. Определите, является ли равновесием по Байесу-Нэшу в чистых стратегиях в данной игре следующая пара симметричных (одинаковых для всех троих игроков) стратегий: игрок с оценкой 3 ставит 2, игрок с оценкой 5 ставит 3. Найдите выигрыш игрока ex ante при заданном профиле стратегий и ожидаемый доход, который получит продавец от продажи предмета.

— Примеры задач из экзамена:

Задача

Пусть два игрока участвуют в «all pay» закрытом аукционе первой цены. Каждый из участников аукциона делает неотрицательную ставку в конверте b_i . Участник, сделавший самую большую ставку, получает некоторый предмет, но оба участника платят свои ставки организатору (как победитель, так и проигравший). Пусть оценка предмета каждого участника, выраженная в денежных единицах, v_i , равномерно распределена на отрезке от 0 до 1.

- 1) Найдите симметричное равновесие по Байесу-Нэшу в этой игре, в котором $s_i^*(v_i) = cv_i^2$, $c > 0$.
- 2) Определите полезности игроков interim и ex ante в данном равновесии.

Задача

В статической игре с неполной информацией игрок 1 может быть одного из двух типов: a и b . Игрок 2 может быть одного из двух типов: c и d . Условные вероятности для различных типов таковы $P(t_2 = c | t_1 = a) = 1$, $P(t_2 = c | t_1 = b) = \frac{3}{7}$, $P(t_1 = a | t_2 = c) = \frac{1}{2}$, $P(t_1 = a | t_2 = d) = 0$.

Множество возможных действий первого игрока $\{U, D\}$, множество возможных действий второго игрока $\{L, R\}$. Выигрыши игроков ex post представлены в следующих таблицах.

	$t_1 = a, t_2 = c$	
	L	R
U	(20; 10)	(30; 30)
D	(10; 20)	(20; 0)

	$t_1 = b, t_2 = c$	
	L	R
U	(0; 20)	(10; 10)
D	(20; 10)	(30; 0)

	$t_1 = b, t_2 = d$	
	L	R
U	(0; 10)	(20; 30)
D	(20; 20)	(10; 10)

- 1) Изобразите дерево игры.
- 2) Сделайте переход к нормальной форме игры.
- 3) Найдите все равновесия по Байесу-Нэшу в чистых стратегиях в этой игре.

7.5. Методические рекомендации и требования к выполнению заданий:

— Подготовка к теоретической микроконтрольной:

Необходимо изучить материалы аудиторных занятий (слайды) и основную литературу по теме, формулировки теорем, определения и свойства по заранее выданному преподавателем списку

— *Подготовка к письменной контрольной работе*

Необходимо изучить материалы аудиторных занятий (слайды, решения задач), и как минимум основную литературу по темам контрольной работы, теоремы, определения и свойства, подготовиться к решению задач с применением теоретических знаний.

— *Подготовка к промежуточной аттестации (письменной работе)*

Необходимо изучить материалы аудиторных занятий (слайды, решения задач), и как минимум основную литературу по темам всего курса, теоремы, определения и свойства, подготовиться к решению задач с применением теоретических знаний.

8. Ресурсное обеспечение

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература:

1. Захаров А.В. Теория игр в общественных науках. – М.: Изд-во ВШЭ, 2015.
2. Тироль Ж. Рынки и рыночная власть: теория организации промышленности». С-Пб, Экономическая школа, 2000.
3. Челноков А.Ю. Теория игр: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. – М.: Юрайт, 2016.
4. Fudenberg D., Tirole J. Game Theory. – MIT Press, 1991.
5. Gibbons R. Game Theory for Applied Economists. – Princeton University Press, 1992.
6. Osborne M. An introduction to game theory. – Oxford University Press, 2002.

Дополнительная литература:

1. Курс лекций по теории игр Данилова (РЭШ) <http://www.nes.ru/dataupload/files/programs/econ/preprints/2002/GameTheory.pdf>.
2. Печерский С.Л., Беляева А.А. Теория игр для экономистов. Вводный курс. – СПб.: Изд-во Европ. Ун-та в С.-Петербурге, 2001.
3. Maschler M., Solan E., Zamir S. Game Theory. – Cambridge University Press, 2013.

4. Osborne M., Rubinstein A. Game Theory. MIT Press, 1994.

8.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

Не требуется

8.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Не требуется

8.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)

1. <http://www.gametheory.net> – ресурс с материалами для студентов, преподавателей и исследователей, занимающихся вопросами теории игр.
2. <http://oys.yale.edu/economics/econ-159#sessions> – курс по теории игр Йельского университета (видео лекций, конспекты и другие материалы).
3. <https://www.youtube.com/user/gametheoryonline> – два видео-курса по теории игр от преподавателей Стэнфорда и Колумбийского университета.
4. <http://arielrubinstein.tau.ac.il/> – страница Ариэля Рубинштейна, где, в том числе, можно скачать совместный с Мартином Осборном учебник по теории игр.
5. <http://lectoriy.mipt.ru/course/Maths-GameTheory-15L#lectures> – видео-курс по теории игр Алексея Савватеева.

8.5. Описание материально-технической базы

Для организации занятий по дисциплине необходимы следующие технические средства обучения: мультимедийный класс с проектором, доской, маркеры/мел.

9. Язык преподавания:

Русский.

10. Преподаватель (преподаватели):

Челноков Александр Юрьевич, к.э.н., доцент кафедры математических методов анализа экономики;

Елицур Дарья Александровна, старший преподаватель кафедры математических методов анализа экономики.

11. Разработчики программы:

Челноков Александр Юрьевич, к.э.н., доцент кафедры математических методов анализа экономики