

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля)

ТЕОРИЯ ИГР

Направление и направленность (профиль)

38.03.05 Бизнес-информатика. Бизнес-аналитика

Год набора на ОПОП
2019

Форма обучения
очная

Владивосток 2019

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Теория игр» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика (утв. приказом Минобрнауки России от 11.08.2016г. №1002) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 г. N301).

Составитель(и):

Мазелис Л.С., доктор экономических наук, профессор, Кафедра математики и моделирования, lev.mazelis@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры математики и моделирования от 13.05.2019 ,
протокол № 12

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика) _____
подпись *фамилия, инициалы*

Заведующий кафедрой (выпускающей) _____
подпись *фамилия, инициалы*

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Теория игр — дисциплина, рассматривающая процессы и явления в экономике, политологии, управлении и личной жизни. Везде, где сталкиваются интересы двух или более сторон, ведущих борьбу за реализацию своих интересов, возникает игровая ситуация. Это в первую очередь экономика, где есть игроки — продавцы и покупатели, нанимаемые работники и работодатели, государство и фирмы. Это и политика, и юриспруденция, и война, и личная жизнь. Каждая из сторон имеет свою цель и использует некоторую стратегию, которая может вести к выигрышу или проигрышу — в зависимости от поведения других игроков.

Данная дисциплина преследует цель научить студентов при рассмотрении процесса, в котором участвуют две или более сторон, ведущих борьбу за реализацию своих интересов, выбирать лучшие стратегии с учётом представлений о других участниках, их ресурсах и их возможных поступках.

Задачами дисциплины «Теория игр» являются:

- знакомство с основными концепциями теории игр через реальные игровые ситуации;
- развитие логико-математического и теоретико-игрового мышления, навыков математического исследования явлений и процессов, связанных с профессиональной деятельностью;
- выработка навыков построения моделей для практических ситуаций в различных областях;
- овладение техникой принятия эффективных и устойчивых решений в конфликтных ситуациях;
- овладение техникой принятия решений о вступлении в возможные коалиции.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, навыки, соотнесенные с компетенциями, которые формирует дисциплина, и обеспечивающие достижение планируемых результатов по образовательной программе в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины (модуля), приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код компетенции	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения	
38.03.05 «Бизнес-информатика» (Б-БИ)	ПК-17	Способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	Знания:	базовых понятий теории игр, точных и приближенных методов решения игр;

			Умения:	1) построить модель для практической ситуации в различных областях; 2) провести анализ модели по выбору метода решения; 3) используя модель получить результат для принятия управленческих решений; 4) проинтерпретировать его в содержательных терминах решаемой задачи и оценить его эффективность; 5) использовать кооперативные модели при принятии организационных и управленческих решений.
			Навыки:	1) определения подходящего типа игры для моделирования конкретной ситуации; 2) опыт решения игровых ситуаций; 3) техникой принятия эффективных и устойчивых решений в конфликтных ситуациях; 4) техникой принятия решений о вступлении в возможные коалиции
	ОПК-2	Способность находить организационно-управленческие решения и готов нести за них ответственность; готов к ответственному и целеустремленному решению поставленных профессиональных задач во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами	Знания:	основных научных принципов и базовых понятий теории игр
			Умения:	провести анализ постановки задачи по выбору решений в различных ситуациях

3. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Теория игр» относится к базовой части «Блока 1 Дисциплины (модули)» учебного плана направления «Бизнес-информатика».

Входными требованиями, необходимыми для освоения дисциплины, является наличие у обучающихся компетенций, сформированных при изучении дисциплин и/или прохождении практик «Алгебра и геометрия», «Информатика и программирование модуль 1», «Математический анализ модуль 1», «Математический анализ модуль 2», «Теория вероятностей и математическая статистика». На данную дисциплину опираются «Управление персоналом».

4. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обуче- ния	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо- емкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттес- тации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди- торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
38.03.05 Бизнес- информатика	ОФО	Бл1.Б	4	2	37	18	18	0	1	0	35	Э

5. Структура и содержание дисциплины (модуля)

5.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
		Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Статические игры с полной информацией: чистые стратегии и равновесие Нэша	4	4	0	6	Тест №1
2	Статические игры с полной информацией: смешанные стратегии. Теорема равновесия Нэша	4	4	0	6	Тест №2
3	Решение конечной матричной игры методами линейного программирования	1	0	0	2	Индивидуальное домашнее задание № 1
4	Динамические игры с полной и совершенной информацией	2	2	0	5	Тест №3
5	Динамические игры с неполной информацией	2	2	0	4	Тест №4, Итоговая контрольная работа
6	Дизайн механизмов	1	2	0	4	Контрольная работа № 1
7	Кооперативные игры: ядро, вектор Шепли	2	2	0	4	Тест №5, Итоговая контрольная работа
8	Экономика обмена	2	2	0	4	Тест № 6
Итого по таблице		18	18	0	35	

5.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Статические игры с полной информацией: чистые стратегии и равновесие Нэша.

Содержание темы: Предмет теории игр. Немного истории. Нобелевские премии по экономике в области теории игр. Классификация игр. Основные понятия теории игр. Игры в нормальной форме. Игры «Камень-ножницы-бумага», «Дуэль трёх лиц», «Ди-лемма заключенного». Принцип доминирования. Игра «Гарвард». Эффективность по Парето. Методы нахождения равновесий Нэша в чистых стратегиях: удаление доминируемых стратегий и функции реакции. Исторический пример «Битва на море Бисмарка». Равновесие Нэша и доминирование. Игра «Угадай число». Психологический контекст: «Место встречи», «По какой стороне идти». Экономические и социально-политические приложения: модели дуополии Курно, Бертрана, «Выборы – два кандидата», «Аукцион второй цены», «Банковская паника», «Массовые протесты», «Недопроизводство общественных благ», «Нормы поведения». Практическое занятие: Методы нахождения равновесия: исключение

доминируемых стратегий, функции ре-акций, графический. Игры «Лобовая атака», «Делёж ста рублей», «Экзамен», «Заяц и контролёр», «Полковник Блотто», «Списывать или нет». .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: .

Тема 2 Статические игры с полной информацией: смешанные стратегии. Теорема равновесия Нэша.

Содержание темы: Игры «Прятки», «Семейный спор». Отсутствие равновесий. Игра «Большой теннис: Надаль-Федерер», Определение смешанных стратегий. Равновесие в смешанных стратегиях. Теорема Нэша. Игры «Тюремный покер», «Каникулы строгого режима». Симметричные игры. Пример «Автобусная остановка». Непрерывные игры, теорема существования равновесия. Экономические и социально-политические приложения: «Конкуренция на рынке с горизонтально дифференцируемым товаром», «Борьба за ренту». Модели предвыборной конкуренции и предвыборной конкуренции с идейными кандидатами. Практическое занятие: «Семейный спор», «Пенальти», «Полицейский и преступник», «Полковник Блотто», «Белый аист», «Угадай число, 3 игрока».

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: .

Тема 3 Решение конечной матричной игры методами линейного программирования.

Содержание темы: Использование симплекс-метода для решения матричной игры.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: .

Тема 4 Динамические игры с полной и совершенной информацией.

Содержание темы: Выборы мэра. Пример «Сжигание мостов». Определения: полная информация, совершенная информация, игра в развернутой форме, дерево игры, информационные множества. Метод обратной индукции. Игра «Пираты и золотые слитки». Детские игры «Камешки». Смешанные стратегии в динамической игре. Экономические приложения: модель дуополии Штакельберга, модель Рубинштейна: последовательная торговая сделка, борьба за ренту в динамике, модифицированная модель Штакельберга. Общественно-политические приложения: диктатура, демократия и революция, лоббирование в парламенте и покупка сверхбольшинства голосов. Стратегия «Око за око». Практическое занятие: Игра НИМ (камешки). Игра «Пираты и золотые слитки». Модель дуополии Штакельберга. Модель Рубинштейна: последовательная торговая сделка.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: .

Тема 5 Динамические игры с неполной информацией.

Содержание темы: Игра «Русская рулетка». Игры «Сороконожка», «Ультиматум». Субъективные веры в информационных множествах. Сильное и слабое секвенциальные равновесия. Байесова игра. Игра «Координация», игра «Встреча в метро». Равновесие Байеса-Нэша. Дуополия Курно с асимметричной информацией. Практическое занятие: Игры «Русская рулетка», «Ультиматум», «Сороконожка», «Линейный город».

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: .

Тема 6 Дизайн механизмов.

Содержание темы: Аукционы: форматы проведения аукционов (открытые и закрытые). Аукцион второй цены, теорема Викри. Аукцион первой цены. Равновесие дискретного отклика. Доминантно-стратегические механизмы. Механизмы группового выбора. Теорема Гиббэрда-Саттерсвейта. Соломонов суд. Применение аукционов на практике: Опыт продажи частот для связи 3G. Практическое занятие: Аукционы первой и второй цены. Аукцион первой цены по формату «платят все». «Меньше знаешь – крепче спишь».

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: .

Тема 7 Кооперативные игры: ядро, вектор Шепли.

Содержание темы: Игра «Музыканты на пляже». Устойчивые распределения коллективного выигрыша коалиций. Кооперативная игра с побочными платежами. Ядро кооперативной игры. Проти-воречие кооперативной игры; игра с пустым ядром. Метод «вектор Шепли». Супермодуляр-ные кооперативные игры. Раздел имущества: правило Маймонида из Талмуда. Игра «Аэропорт». Игра «Совет безопасности ООН». Игра «Продавцы и покупатели». Выборы: линейный город с коалициями. Игра «Семейные вечера». Игра «Охрана». .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: .

Тема 8 Экономика обмена.

Содержание темы: Экономика обмена: модель Вальраса. Теория потребителя, коалиционная устойчи-вость. Теорема существования Эрроу-Дебре в экономике обмена. Монополистическая кон-куренция: пространственные модели. Модель Хотеллинга. Теорема Эрроу. Принцип медианного избирателя. Стабильные марьяжи (устойчивые бракосочетания). Практическое занятие: Устойчивые бракосочетания. Модель выбора. Модель Курно с разными издержками. Модель Бертарана с разными издержками.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Стандартная.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: .

6. Методические указания по организации изучения дисциплины (модуля)

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения текущих и промежуточных контрольных испытаний студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

- самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы;
- регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы;
- согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины.

По завершении отдельных тем сдавать выполненные контрольные работы.

Самостоятельная работа студента включает следующие виды, выполняемые в соответствии с ФГОС ВО и рабочим учебным планом:

- аудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя на лекции;
- внеаудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя: изучение теоретического материала, подготовка к аудиторным занятиям

(лекция, практическое занятие, коллоквиум, контрольная работа, тестирование, устный опрос), дополнительные занятия, текущие консультации по дисциплинам.

Контроль успеваемости осуществляется в соответствии с рейтинговой системой оценки знаний студентов. Оценка по дисциплине определяется по 100-бальной шкале как сумма баллов, набранных студентом в результате работы в семестре. Распределение баллов доводится до студентов в начале семестра.

При этом для определения рейтинга вводятся обязательные и дополнительные баллы:

- обязательными баллами оценивается посещение лекционных занятий, работа на практических (семинарских) занятиях, выполнение контрольных работ, предусмотренных учебным планом. В величине семестрового рейтинга непосредственно учитываются достижения студента сверх учебного плана;

- рейтинговая система позволяет студенту компенсировать часть «потерянных» баллов с помощью дополнительных баллов, которые назначаются, например, за участие в научно-исследовательской работе, выступление на конференции, участие во внеаудиторных мероприятиях и т.д.

Учебным планом предусмотрены консультации, которые студент может посещать по желанию.

В процессе изучения дисциплины «Теория игр» помимо материала, изложенного преподавателем на лекционных занятиях и имеющегося в электронном виде на сервере (слайды в PowerPoint), может возникнуть необходимость в использовании учебной литературы.

Все учебники, приведенные в списках основной и дополнительной литературы, содержат большое количество материала, который выходит за рамки объема, предусмотренного учебным планом. Необходимый теоретический материал можно найти во всех указанных пособиях, хотя стиль изложения и методика доказательств в различных пособиях сильно отличаются.

Отличительной особенностью книги [1] является её нацеленность на развитие навыков представления типичных ситуаций, с которыми читатель сталкивается в профессиональной деятельности и повседневной жизни, в форме игровых моделей. Для этого частью книги является литературное приложение, сюжеты из которого активно используются при построении примеров игр и их анализа.

В книге [2] предпринята попытка приблизить уровень изложения теории игр к экономистам не только за счёт примеров из экономики, но и за счёт более подробного и неформального изложения материала.

Книга [4] адресована студентам бакалавриата и магистратуры, изучающим экономику, политологию, менеджмент. В ней достигнут разумный компромисс между доступностью и общностью формулировок: книга содержит достаточно большой, но не чрезмерный, объем формальных, математических определений, теорем и доказательств, составляющих костяк теории, с другой стороны предполагается наличие у читателей знаний математического анализа и теории вероятностей на начальном уровне. Книга содержит большое количество примеров применения теории в экономике и политологии, в том числе современных и актуальных.

Книги [3], [5], [6] требуют более основательной математической подготовки читателя. В них приводится максимально доступное и строгое изложение базовых понятий и концепций. В отдельных разделах используется более продвинутый математический аппарат. Полезно также знание микроэкономики, хотя большинство примеров подробно прокомментированы.

Книга [7] посвящена общей логике поведения участников конфликтных ситуаций с помощью теории игр. В ней заложены основы теории стратегического поведения. Автор обходится без сложного математического аппарата и посвящает значительную часть объема книги практическим приложениям теории, в первую очередь - к сфере международной политики. Предметом рассмотрения являются неантагонистические конфликтные ситуации, когда интересы сторон, хотя и противоречат друг другу, не являются в точности

противоположными и требуют определенной кооперации. К числу таких ситуаций относятся, например, военные действия, переговоры о контроле над вооружениями, политика взаимных угроз и т.д.

Ознакомление с ней полезно желающим понять внутреннюю логику современной международной политики.

Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Конюховский П.В., Малова А.С. ТЕОРИЯ ИГР + CD. Учебник для академического бакалавриата [Электронный ресурс] : М.:Издательство Юрайт , 2017 - 252 - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/764C82B3-0907-42B2-BEF0-77AE1E7C22E0>

2. Шагин В. Л. ТЕОРИЯ ИГР 2-е изд., испр. и доп. Учебник и практикум [Электронный ресурс] : М.:Издательство Юрайт , 2019 - 223 - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/teoriya-igr-432975>

8.2 Дополнительная литература

1. В.Данилов. Лекции по теории игр.- Москва, New Economic School. 2002.
2. Захаров А. В. Теория игр в общественных науках : учебник для вузов / Москва : Издательский дом Государственного университета Высшей школы экономики , 2015 - 303 с.
3. Оуэн Г. Теория игр [Текст] : учебное пособие / Г. Оуэн ; [пер. с англ. И. Н. Врублевской, Г. Н. Дюбина, А. Н. Ляпунова] - М. : Вузовская книга , 2004 - 216 с. : ил.
4. Челноков А. Ю. ТЕОРИЯ ИГР. Учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры [Электронный ресурс] : М.:Издательство Юрайт , 2019 - 223 - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/teoriya-igr-432944>
5. Шеллинг, Томас. Стратегия конфликта / Т. Шеллинг ; пер. с англ. Т. Даниловой ;

8.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
2. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
3. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prilib.ru/>
4. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

Основное оборудование:

- Проектор Casio XJ-V1

Программное обеспечение:

10. Словарь основных терминов

Антагонистическая игра двух лиц с нулевой суммой – игра с двумя участниками, в которой выигрыш одного равен проигрышу другого.

Аукцион второй цены – победитель платит продавцу вторую по величине ставку, т.е. наибольшую ставку, сделанную покупателями, за исключением его самого.

Бескоалиционная игра – игроки не заключают между собой никаких соглашений.

Динамическая игра – игроки выполняют ходы последовательно.

Игра - процесс, в котором участвуют две и более сторон, ведущих борьбу за реализацию своих интересов. Каждая из сторон имеет свою цель и использует некоторую стратегию, которая может вести к выигрышу или проигрышу в зависимости от поведения других игроков.

Игра с полной информацией – игра, в которой каждый из игроков имеет полную информацию о функциях полезности всех других игроков.

Игра с неполной информацией – игра, в которой функция полезности одного игрока может быть неизвестна другим игрокам.

Игра с несовершенной информацией – хотя бы один игрок при осуществлении своего хода не располагает полным знанием всей предыстории игры.

Игра с совершенной информацией – каждый игрок при осуществлении своего хода знает всю предысторию развития игры.

Игра с участием природы – в какой-то момент игры дальнейшее развитие зависит от некоторой случайной величины с заданным законом распределения. Особый игрок – Природа – не имеет выигрыша, однако выигрыши других игроков зависят от хода Природы.

Конечная игра – у всех игроков имеется конечное число стратегий.

Кооперативная игра – игра с ненулевой суммой, в которой игроки могут принимать решения по согласованию друг с другом, т.е. вступать в коалицию.

Матричная игра – конечная антагонистическая игра.

Партия – возможная реализация правил игры.

Платежная матрица – матрица игры, каждый элемент которой представляет собой выигрыш 1-го игрока (одновременно проигрыш 2-го) при выборе игроками соответствующих стратегий.

Позиционная игра – игра, в которой задаётся последовательность принятия решений игроками.

Полная информация – игроки полностью информированы о функциях полезности всех игроков при всех профилях стратегий.

Развёрнутая форма описания игры – указывается, какие ходы могут делать игроки, какой информацией они располагают, каковы размеры платежей в конце игры. Описание представляется в виде дерева игры.

Рациональный игрок – игрок, стремящийся максимизировать свою объективную или субъективную выгоду.

Седловая точка – элемент платежной матрицы, который является одновременно минимумом в своей строке и максимумом в своем столбце.

Совершенная информация – каждый игрок знает всю предисторию игры вплоть до последнего момента.

Статическая игра – игроки делают ходы одновременно.

Стратегия – система правил, однозначно определяющая поведение игрока на каждом ходе в зависимости от ситуации, сложившейся в процессе игры.

Теория игр – математическая теория принятия оптимальных решений в условиях конфликтов.