



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)
ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП

(подпись)

А.Р. Нагибян
(ФИО)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента управления на основе данных

(подпись)

«04» мая 2022 г.

А.А. Кравченко
(И.О. Фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теория игр
Направление подготовки 38.03.01 Экономика
Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 954

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента управления на основе данных (Data Driven Management Department) протокол от «03» мая 2022 г. № 08

Директор Департамента управления на основе данных доцент Кравченко А.А.

Составители: доцент Хан И.С.

Владивосток
2022

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента управления на основе данных (Data Driven Management Department) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____
2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента управления на основе данных (Data Driven Management Department) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____
3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента управления на основе данных (Data Driven Management Department) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____
4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента управления на основе данных (Data Driven Management Department) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____
5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента управления на основе данных (Data Driven Management Department) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202 г. № ____

Аннотация дисциплины

Теория игр

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы /108 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 1 курсе и завершается *экзаменом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов (в том числе 27 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Совместная образовательная программа НИУ ВШЭ и ДВФУ

Цель дисциплины:

изучение и освоение базового инструментария экономико - математического моделирования и оптимизации на базе современной теории игр. А также приобретение теоретических и практических навыков, необходимых для эффективного «игрового» экономико - математического моделирования и оптимизации в решении реальных социально-экономических задач.

Основные задачи:

- формирование знаний базовых разделов математической теории игр и её экономического приложения, необходимых для математического моделирования современных социально-экономических процессов и явлений;
- изучение основных типов и конструкций игровых моделей, представляющих конфликтные ситуации в экономике и жизни;
- знакомство с основными концепциями равновесных и эффективных решений игры в различных ситуациях ;
- освоение базовых методов моделирования и решения игры в различных информационных средах с разной степенью полноты и совершенства информации;

- изучение вероятностных, байесовских, моделей и методов решений игры при неполной и несовершенной информации;
- знакомство с моделями и решениями повторяющихся и динамических игр;
- изучение и анализ базовых игровых моделей рыночной и олигополической конкуренции в различных отраслях экономики;
- научиться формулировать и решать игровые математические оптимизационные задачи для эффективного управления в конкурентной и конфликтной социально - экономической среде.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ПК-3.1(Решает математические задачи из различных областей математики), полученные в результате изучения дисциплин: Линейная алгебра, Математический анализ, Теория вероятностей и математическая статистика.

После курса «Теория игр» обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как Дополнительные главы теории игр, Теория отраслевых рынков, Методы принятия управленческих решений, Производственная практика. Научно-исследовательская работа, Теории и модели международной торговли, Анализ и моделирование бизнес-процессов, Управление эффективностью бизнеса, Микроэкономика, Макроэкономика, Микроэкономика 2, Макроэкономика 2, Теория и практика потребительского поведения на рынке банковских продуктов и услуг, Экономическая социология, Управленческое мышление, Институциональная экономика, Теоретические основы региональной экономики, Мировая экономика, Таможенное регулирование внешнеэкономической деятельности, формирующих компетенции ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.3, ОПК-4.2, ПК-1.2, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-1.4, ПК-1.4, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.4,

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Профессиональные компетенции	ПК - 3 Способен решать типовые профессиональные задачи с помощью правил формального анализа, математических приемов, инструментальных методов, информационных технологий и программных средств.	ПК-3.4 Использует теоретические концепции и инструментальные методы экономико-математического моделирования	Знает: теоретические основы, современные методы и инструментарий теории игр
			Умеет: использовать методы и инструментарий Теории игр для решения типовых математических задач в процессах моделирования и анализа различных процессов в профессиональной деятельности.
			Владеет навыками и методами игрового моделирования и решения типовых математических задач из области теории игр.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Линейная алгебра» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы активного обучения: лекции-презентации, «мозговой штурм», работа в малых группах, выполнение групповых и индивидуальных творческих заданий, индивидуальные он-лайн консультации.

I. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель дисциплины:

изучение и освоение базового инструментария экономико - математического моделирования и оптимизации на базе современной теории игр. А также приобретение теоретических и практических навыков, необходимых для эффективного «игрового» экономико - математического моделирования и оптимизации в решении реальных социально-экономических задач.

Основные задачи:

- формирование знаний базовых разделов математической теории игр и её экономического приложения, необходимых для математического моделирования современных социально-экономических процессов и явлений;
- изучение основных типов и конструкций игровых моделей, представляющих конфликтные ситуации в экономике и жизни;
- знакомство с основными концепциями равновесных и эффективных решений игры в различных ситуациях ;
- освоение базовых методов моделирования и решения игры в различных информационных средах с разной степенью полноты и совершенства информации;
- изучение вероятностных, байесовских, моделей и методов решений игры при неполной и несовершенной информации;
- знакомство с моделями и решениями повторяющихся и динамических игр;
- изучение и анализ базовых игровых моделей рыночной и олигополической конкуренции в различных отраслях экономики;
- научиться формулировать и решать игровые математические оптимизационные задачи для эффективного управления в конкурентной и конфликтной социально - экономической среде.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ПК-3.1(Решает математические задачи из различных областей математики), полученные в

результате изучения дисциплин: Линейная алгебра, Математический анализ, Теория вероятностей и математическая статистика.

После курса «Линейная алгебра» обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как Дополнительные главы теории игр, Теория отраслевых рынков, Методы принятия управленческих решений, Производственная практика. Научно-исследовательская работа, Теории и модели международной торговли, Анализ и моделирование бизнес-процессов, Управление эффективностью бизнеса, Микроэкономика, Макроэкономика, Микроэкономика 2, Макроэкономика 2, Теория и практика потребительского поведения на рынке банковских продуктов и услуг, Экономическая социология, Управленческое мышление, Институциональная экономика, Теоретические основы региональной экономики, Мировая экономика, Таможенное регулирование внешнеэкономической деятельности, формирующих компетенции ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.3, ОПК-4.2, ПК-1.2, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-1.4, ПК-1.4, ПК-2.3, ПК-3.2, ПК-3.4,

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Профессиональные компетенции	ПК - 3 Способен решать типовые профессиональные задачи с помощью правил формального анализа, математическ	ПК-3.4 Использует теоретические концепции и инструментальные методы экономико-математического моделирования	Знает: теоретические основы, современные методы и инструментарий теории игр
			Умеет: использовать методы и инструментарий Теории игр для решения типовых математических задач в процессах моделирования и анализа различных процессов в

	их приемов, инструментальных методов, информационных технологий и программных средств.		профессиональной деятельности.
			Владеет навыками и методами игрового моделирования и решения типовых математических задач из области теории игр.

II. Трудоемкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часов)

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	С е м е с т р	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Контр оль	Формы промежуточной аттестации
			Лек	Ла б	Пр	О К	СР		
	Раздел 1 Математические и концептуальные основы игрового моделирования: начальные понятия и конструкции.		12		12		1		
	Тема 1 Введение в теорию игр. Основные понятия, определения и конструкции		2		2				
	Тема 2 Решение в доминирующих стратегиях и оптимальность по Парето		2		2				
	Тема 3 Решение по доминированию и осторожные стратегии.		2		2				
	Тема 4. Равновесие Нэша. Базовые определения и свойства		2		2				
	Тема 5. Игры с бесконечным числом стратегий. Игровые модели олигополий		4		4				
	Раздел 2. Использование смешанных стратегий для достижения равновесных решений		4		4		2		
	Тема 6. Смешанные стратегии в конечных статических играх. Смешанное расширение игры.		2		2				
	Тема 7. Антагонистические игры. РН и седловые профили		2		2				
	Раздел 3. Игры в развёрнутой форме (ИРФ) с совершенной и несовершенной		10		10		2		

	информацией. Совершенные по подыграм равновесия Нэша (СПРН)							
	Тема 8. ИРФ с совершенной информацией. СПРН		3		4			
	Тема 9. Динамические игры в развёрнутой форме с несовершенной информацией. Подыгры и обратная индукция.		3		4			
	Тема 10. Динамические повторяющиеся игры		4		2			
	Раздел 4. Байесовские Игры с неполной информацией. Равновесия Байеса - Нэша (РБН).		5			2		
	Тема 11. Статические игры с неполной и асимметричной информацией. Равновесие Байеса-Нэша		3		3			
	Тема 12. Сигнальные Игры. Совершенное Байесовское равновесие в сигнальных играх		2		2			
	Раздел 5. Кооперативные игры		4		4	2		
	Тема 13. Кооперативные игры. Концепция Ядра		2		2			
	Тема 14. Кооперативные игры. Аксиомы и вектор Шепли		2		2			
	Раздел 6. Дизайн (экономических) механизмов и теория игр		1		1			
	Тема 15. Алгоритмы Гейла – Шепли и их приложения		1		1			
	Итого:		36		36	9	27	экзамен

*онлайн курс ** указать часы из УП **зачет/экзамен

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Математические и концептуальные основы игрового моделирования: начальные понятия и конструкции.

Тема 1. Введение в теорию игр. Основные понятия, определения и конструкции . История развития некооперативной и кооперативной Теории игр. Определения, структура и элементы игры. Стратегии и профили, функции выигрышей. Развёрнутая формы игры, дерево игры. Стратегическая (нормальная) форма. Эквивалентность представления игры в разных формах, переход из развёрнутой формы в нормальную. Базовые примеры: Дилемма заключённых, Игра Ним, Голосование комитета.

Тема 2. Решение в доминирующих стратегиях и оптимальность по Парето. Доминирование стратегий, степень доминирования, доминирующие стратегии. Простейшая концепция «Решение в

доминирующих стратегиях» (РДС). Простейшие свойства. Оптимальность по Парето (эффективность). Примеры. Случаи бесконечного числа стратегий. Смысл ситуации «Дилемма заключённых». Аукционы 1-й и 2-й цены. Аукцион Викри, наличие РДС.

Тема 3. Решение по доминированию и осторожные стратегии.

Доминируемые стратегии, два вида. Множество недоминируемых стратегий. Рациональное поведение игроков. Процедура последовательного исключения доминируемых стратегий (ПИДС). Концепция Решения по доминированию (РД). Случаи зависимости и независимости решения от порядка исключения. Базовые примеры. Связь с эффективностью. Базовые примеры. Слабые стороны концепции. Осторожные стратегии игроков, гарантированные выигрыши. Профили в осторожных стратегиях. Свойства.

Тема 4. Равновесие Нэша. Базовые определения и свойства.

Рациональное поведение игроков. Основная концепция решения Игры, равновесие Нэша (РН) в ИСФ. Функции наилучших ответов Игроков. Примеры нахождения РН в дискретном и непрерывном случаях. РН и Решение по доминированию. РН и оптимальность по Парето, эффективность РН профилей и решений. Анализ ситуации Дилеммы заключённого. Свойства и положительные стороны концепции. Устойчивость.

Тема 5. Игры с бесконечным числом стратегий. Игровые модели олигополий. Игровые модели взаимодействия двух и более фирм, лидеры и ведомые. Вычисление функций "наилучшей" реакции в разных случаях. Равновесие по Курно, равновесие Нэша. РН как динамическое равновесие в процедуре "нащупывания". Равновесия и «неравновесия» по Стакельбергу. Вычисление и анализ картельного решения при одинаковых и разных издержках. Поиск эффективных решений. Монопольные профили. Сравнительный анализ общественных и частных выигрышей в разных модельных решениях. Существование равновесия Нэша в играх с бесконечным числом стратегий, формулировка теоремы.

Раздел 2. Использование смешанных стратегий для достижения равновесных решений.

**Тема 6. Смешанные стратегии в конечных статических играх.
Смешанное расширение игры.**

Конечные ИСФ, биматричные игры, чистые стратегии. Смешанные стратегии и расширенные игры. Средние выигрыши. Экономические смыслы смешанных стратегий. Принцип смешивания стратегий игроком. Преимущества и плюсы расширения. Решения простейших биматричных игр в смешанных стратегиях, графическая интерпретация. Теорема Нэша и её условия. Условия выпуклости и вогнутости. Анализ эффективности равновесных решений.

Тема 7. Антагонистические игры. РН и седловые профили.

Матричные и непрерывные игры с 0-й суммой. Осторожные стратегии и гарантированные выигрыши. Чистые стратегии, верхняя и нижняя цены игры, максиминные и минимаксные стратегии, седловые точки. Биматричные игры с постоянной суммой, сведение к игре с 0-й суммой. Смешанные стратегии и расширенные игры с 0-й суммой. Содержательные экономические примеры и интерпретации. Решения конечных игр с 0-й суммой в смешанных стратегиях, алгоритм сведения к задаче линейного программирования. Графический способ решения простейших игр с 0-й суммой, его вывод.

Раздел 3. Игры в развёрнутой форме (ИРФ) с совершенной и несовершенной информацией. Совершенные по подыграм равновесия Нэша (СПРН).

Тема 8. ИРФ с совершенной информацией. СПРН.

Дерево позиционной игры с полной и совершенной информацией. Информационные множества игроков. Алгоритм обратной индукции, описание шагов и итераций. Базовые примеры и задачи. Кейс "Предотвращение захвата в олигополии". Решение с помощью обратной

индукции (ОИ - решение). Связь с решением по доминированию.
Равновесность по Нэшу ОИ - решения. Подыгры. Совершенное по подыграм равновесие Нэша (СПРН). Свойство: ОИ - решение является СПРН. Смешанные и поведенческие стратегии.

Тема 9. Динамические игры в развёрнутой форме с несовершенной информацией. Подыгры и обратная индукция.

Динамические игры с несовершенной информацией. Структура и правила записи информационных множеств на дереве ИРФ с несовершенной информацией. Примеры недопустимых ситуаций. Выделение подыгр. Определение и поиск СПРН. Базовые примеры и кейсы. Смешанные и поведенческие стратегии. Поиск поведенческих стратегий: базовые примеры и задачи..

Тема 10. Динамические повторяющиеся игры

Повторяющиеся (многошаговые) игры при разных условиях информированности. Механизмы и свойства формирования равновесий Нэша в многошаговых играх, использование обратной индукции. Нормализация игры и возможность нескольких СПРН. Экономические приложения и моделирование на основе многошаговых игр. Бесконечно повторяющиеся (бесконечные) игры. Дисконтирование и другие подходы к анализу бесконечных игр. Возможные равновесные стратегии в бесконечных играх, на примере бесконечно повторяющейся "Дилеммы заключённого". Принцип одношагового отклонения. Стратегии переключения. "Народная" теорема, смыслы и приложения. Базовые кейсы.

Раздел 4. Байесовские Игры с неполной информацией. Равновесия Байеса - Нэша (РБН).

Тема 11. Статические игры с неполной и асимметричной информацией. Равновесие Байеса-Нэша.

Понятие моральной угрозы в игре с асимметричной информацией. Модели типа "Принципал - агент", примеры. Понятия неполноты информации и подходы к моделированию игр с неполной информацией.

Анализ простейших классических примеров. Сравнение и связь неполноты и несовершенства информации. Типы игроков как случайные величины. Байесовская форма игры (Байесовская игра). Роль "природы". Понятие и определение Равновесия Байеса - Нэша (РБН). РБН как обобщение равновесия Нэша. Доминирование стратегий в байесовских играх. РБН в чистых и смешанных стратегиях. Интерпретации смешанных стратегий, случайные параметры. Модель Курно с неполной информацией, нахождение РБН.

Тема 12. Сигнальные Игры. Совершенное Байесовское равновесие в сигнальных играх .

Типы равновесий в динамических играх с неполной информацией. Веры и ожидания. Согласование вер и поведенческих стратегий. Совершенное равновесие относительно «дрожащей руки». Наблюдаемые и сигнальные игры. Совершенное Байесовское равновесие в чистых стратегиях. Примеры сигнальных игр. Типы сигналов в разных играх. «Проблема лимонов».

Раздел 5. Кооперативные игры.

Тема 13. Кооперативные игры. Концепция Ядра.

Элементы, концепции и модели теории кооперативных игр, моделирование распределения затрат, прибылей, общественных благ, долей рынка и других кооперативных задач. Коалиции и характеристические функции игры n лиц, определения. Экономический смысл и свойства моделирования кооперативного эффекта, индивидуальная и коллективная рациональность. Концепции решения кооперативных игр, оптимальные исходы. S – ядра и их свойства.

Тема 14. Кооперативные игры. Аксиомы и вектор Шепли.

Аксиомы индивидуальной и коллективной рациональности в конструировании решений игры. Концепции решения кооперативных игр, оптимальные исходы. Принцип оптимальности Шепли, вектор Шепли, аксиоматическое построение. Функция и разные варианты вычисления

вектора Шепли. Определения "силы" влияния при принятии корпоративных решений. Базовые примеры.

Раздел 6. Дизайн (экономических) механизмов и теория игр.

Тема 15. Алгоритмы Гейла – Шепли и их приложения.

Дизайн механизмов и стимулов для достижения желаемых целей. Цели дизайна механизмов. Оптимальные механизмы и их принципы. Принципы выявления, и совместимости стимулов. Реализация механизма. Равновесия и типы механизмов. Прикладные задачи дизайна механизмов. Алгоритмы Гейла – Шепли и их приложения. «Отложенное согласие» и устойчивые сочетания. «Задача о марьяжах» и другие примеры. Вопросы существования решений.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (36 часов).

Занятие 1. Задачи на усвоение базовых элементов математического аппарата теории игр (2 часа).

1. Построение игр в развёрнутой форме по описанию процесса.
2. Нормализация игр в развёрнутой форме.
3. Построение, анализ базовых игр типа Дилеммы заключённого, Театр, Голосование комитета, Ним.
4. Задачи на свойства общности знания в игре и общую рациональность.

Занятие 2. Поиск эффективных решений и решений в доминирующих стратегиях (2 часа).

1. Поиск доминируемых стратегий.
2. Поиск доминирующих стратегий в конечных и континуальных играх.
3. Поиск решений в доминирующих стратегиях.
4. Поиск оптимальных по Парето профилей и Дилемм заключённого.

Занятие 3. Поиск Решений по доминированию и осторожных решений (2 часа).

1. Решение игры на основе процедуры последовательного исключения доминируемых стратегий.
2. Поиск решений с осторожными стратегиями.
3. Решения по доминированию в ИРФ. Существование.
4. Примеры неоднозначности РД при удалении не строго доминируемых стратегий.

Занятие 4. Поиск равновесий Нэша в простых играх (2 часа).

1. Поиск равновесий Нэша в конечных ИСФ.
2. Поиск равновесий Нэша в ИРФ. Обратная индукция.
3. Выигрывающие стратегии в играх типа Ним.
4. Решение и анализ игр с ситуациями типа Дилеммы заключённого.
5. Поиск эффективных равновесных профилей.
6. Поиск равновесий Нэша в стратегических играх с непрерывными функциями выигрыша.

Занятие 5. Решения в игровых моделях олигополий (2 часа).

1. Нахождение равновесий в моделях Курно и Штакельберга.
2. Анализ равновесий Курно на эффективность.
3. Нахождение картельного решения в случае равных издержек фирм.
4. Нахождение картельного решения в случае разных издержек фирм.
5. Сравнительный анализ выигрышей фирм в разных равновесиях.

Занятие 6. Контрольная работа № 1 (2 часа).

Задачи на построение и нормализацию позиционных игр; нахождение доминируемых и доминирующих стратегий; профилей типа Дилеммы заключённого; Решений по доминированию, равновесий Нэша. Нахождение равновесий Курно или Штакельберга.

Занятие 7. Решение конечных и биматричных ИСФ в смешанных стратегиях (2 часа).

1. Запись системы неравенств для решения расширенной конечной ИСФ.
2. Запись системы неравенств для решения биматричной игры.
2. Нахождение смешанных равновесий Нэша в биматричной игре.

4. Анализ равновесий на эффективность.

Занятие 8. Поиск и анализ решений в антагонистических матричных играх. Смешанные стратегии (2 часа).

1. Максимины и минимаксы в чистых стратегиях, седла.
2. Максимины и минимаксы в смешанных стратегиях.
3. Решение игры с 0-й суммой в смешанных стратегиях, сведение к задаче линейного программирования.
4. Графический метод решения игры с 0-й суммой.
5. Игры с природой, примеры с экономическим содержанием.

Занятие 9. Решения в ИРФ с совершенной информацией. Обратная индукция. Совершенные по подыграм равновесия Нэша (2 часа).

1. Решение ИРФ игры методом обратной индукции.
2. Выделение и запись подыгр в развёрнутой и нормальной форме.
3. Проверка РН на свойство СПРН.
4. Примеры с экономическими интерпретациями.

Занятие 10. Решения в ИРФ с несовершенной информацией. Совершенные по подыграм равновесия Нэша (4 часа).

1. Древовидное представление ИРФ с несовершенной информацией.
2. Информационные множества. Построение ИРФ по текстовым условиям.
3. Выделение и запись подыгр в ИРФ с несовершенной информацией.
4. СПРН в ИРФ с несовершенной информацией.
5. Поведенческие стратегии.

Занятие 11. Нахождение решений в простых динамических повторяющихся играх (4 часа).

1. Запись повторяющихся игр в развёрнутой и нормальной форме.
2. Нахождение РН с использованием обратной индукции.
3. Нахождение СПРН в конечных повторяющихся играх.
4. Нахождение РН в бесконечных играх, использование "народной" теоремы.
5. Моделирование на основе многошаговых игр.

Занятие 12. Решения в играх с и неполной информацией.

Байесовские равновесия. (4 часа).

1. Моделирование моральной угрозы в ситуации с асимметричной информацией.
2. Представление игр с неполной информацией.
3. Нахождение равновесий Байеса - Нэша (РБН) в чистых стратегиях.
4. Нахождение равновесий Байеса - Нэша (РБН) в смешанных стратегиях.
5. Нахождение РБН в модели Курно с неполной информацией.
6. Примеры сигнальных игр.

Занятие 13. Контрольная работа № 3 (2 часа).

Нахождение решений матричных и биматричных игр в смешанных стратегиях. Нахождение РН и СПРН в конечных повторяющихся играх. Нахождение РН в бесконечно повторяющихся играх с дисконтированием. Нахождение равновесий Байеса - Нэша (РБН) в чистых и смешанных стратегиях. Нахождение РБН в модели Курно с неполной информацией.

Занятие 14. Задачи и методы теории кооперативных игр (4 часа)

1. Построение характеристических функций кооперативных игр в моделировании олигополических рынков.
2. Нахождение эквивалентной $(0,1)$ - редуцированной формы для несущественных кооперативных игр.
3. Поиск решений из C – ядра.
4. Нахождение вектора Шепли.
5. Использование для расчётов вектора Шепли комбинаторно - вероятностной интерпретации.
6. Примеры прикладных игр с вектором Шепли.

Занятие 15. Методы и алгоритмы дизайна механизмов (2 час.)

1. Задачи о марьяжах.
2. Устойчивые паросочетания.
3. Реализация алгоритмов Гейла – Шепли.

V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/ п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Проме- жу- точная аттеста- ция
1	Раздел №1 Математические и концептуальные основы игрового моделирования: начальные понятия и конструкции. Темы № 1 - 5	ПК-3.4 Использует теоретические концепции и инструментальн ые методы экономико- математического моделирования	Знает теоретические основы и базовые концепции теории игр. Находит Равновесия Нэша, доминируемые стратегии и решения по доминированию.	ПР-2 №1, ПР-12 №1	-
	Раздел №2 Использование смешанных стратегий для достижения равновесных решений Темы № 6 - 7	ПК-3.4 Использует теоретические концепции и инструментальн ые методы экономико- математического моделирования	Знает основы решений в смешанных стратегиях . Находит Равновесия Нэша в матричных и биматричных играх в смешанных стратегиях .	ПР-2 №1, ПР-7, ПР-11, ПР-12 №1.	
	Раздел 3. Игры в развёрнутой форме с совершенной и несовершенной информацией. Совершенные по подыграм равновесия Нэша. Темы № 8-10	ПК-3.4 Использует теоретические концепции и инструментальн ые методы экономико- математического моделирования	Знает основы решений в играх с совершенной и несовершенной информацией. Находит совершенные по подыграм равновесия Нэша.	ПР-2 №2, ПР-7, ПР-11, ПР-12 №2.	
	Раздел 4. Байесовские Игры с неполной информацией. Равновесия Байеса - Нэша (РБН). Темы № 11 - 12	ПК-3.4 Использует теоретические концепции и инструментальн ые методы экономико- математического моделирования	Знает основы решений в играх с неполной информацией. Находит Равновесия Байеса - Нэша в типичных игровых задачах.	ПР-2 №2, ПР-7, ПР-11, ПР-12 №2.	
	Раздел 5. Кооперативные игры. Темы № 13-14	ПК-3.4 Использует теоретические концепции и инструментальн ые методы экономико- математического моделирования	Знает основы решений в кооперативных играх. Находит ядро игры и вектор Шепли в типичных кооперативных играх.	ПР-2 №1, ПР-7, ПР-11, ПР-12 №2.	

	Раздел 6. Дизайн (экономических) механизмов и теория игр Тема 15.	ПК-3.4 Использует теоретические концепции и инструментальные методы экономико-математического моделирования	Знает Алгоритм Гейла – Шепли и умеет находить устойчивые мэтчинги в простых задачах.	ПР-7, ПР-11	
	Экзамен			-	УО-1, ПР-2

* Рекомендуемые формы оценочных средств: 1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); 2) технические средства контроля (ТС); 3) письменные работы (ПР): тесты (ПР-1), контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5), научно-учебные отчеты по практикам (ПР-6) и т.п. (список может быть дополнен в соответствии со спецификой ОПОП и внутренней нормативной документацией ДВФУ).

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет ресурсами;

- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиск информации по теме, с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление кроссвордов, схем;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- написание эссе, курсовой работы;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- составление резюме;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Захаров, А. В. Теория игр в общественных науках: учебник для вузов / А. В. Захаров — М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. — (Учебники Высшей школы экономики). — 304 с. ЭБС:
<https://b-ok.cc/book/2906334/3f3570>

2. Колобашкина Л. В. Основы теории игр: Учебное пособие / Колобашкина Л.В., - 4-е изд., (эл.) - М.:Лаборатория знаний, 2017. - 198 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/540959>
3. Лабскер Л.Г. Теория игр в экономике. Практикум с решениями задач : учебное пособие / Л.Г. Лабскер под ред., Н.А. Яценко. — Москва : КноРус, 2018. — 259 с. — Для бакалавров. — <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=BookRu:BookRu-927826&theme=FEFU>
4. Мазалов, В.В. Математическая теория игр и приложения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Мазалов — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 448 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Lan:Lan-90066&theme=FEFU>
5. Челноков, А. Ю. Теория игр : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. Ю. Челноков. — Москва : Изд-во Юрайт, 2018. — 223 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс).— Текст : электронный // ЭБС Юрайт — <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Urait:Urait-413138&theme=FEFU>
6. Dutta, P. K., Strategies and Games : Theory and Practice, MIT Press, 1999. ЭБС: <https://b-ok.cc/book/688544/3d8981>

Дополнительная литература
(печатные и электронные издания)

1. Васин А.А. , Морозов В.В. Теория игр и модели математической экономики (учебное пособие). - М.: МАКС Пресс, 2005 г. - 272С. ЭБС: <https://b-ok.cc/book/2434648/50478f>
2. Гура Эйн-Я. Экскурс в теорию игр. Нетипичные математические сюжеты / Гура Э., Машлер М. - М.: Дело АНХ, 2017. - 320 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/982415>
3. Джейли Дж. А., Рени Ф. Дж. Микроэкономика: продвинутый уровень. Учебник. М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2011. - 733 с. ЭБС " b-ok.cc" <https://b-ok.cc/book/1299430/1160d5>

4. [Мамаев И. И.](#) Элементы теории игр и нелинейного программирования: Учебное пособие / Литвин Д.Б., Мелешко С.В., Мамаев И.И. - Ставрополь: Сервисшкола, 2017. - 84 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/977009>
5. Мулен Э. Теория игр с примерами из математической экономики. М.: Мир, 1985. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:693895&theme=FEFU>
6. Петросян, Л. А. Теория игр: учебник / Л. А. Петросян, Н. А. Зенкевич, Е. В. Шевкопляс. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012 — 432 с.: ил. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:404646&theme=FEFU>
7. Шикин Е. В. От игр к играм. Математическое введение. Изд. 2-е, исправл. — М.: Едиториал УРСС, 2003. — 112 с. ЭБС <https://b-ok.cc/book/780980/fed7b9>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотека и базы данных ДВФУ . <http://dvfu.ru/web/library/elib>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронно-библиотечная система «Научно-издательского центра ИНФРА-М» <http://znanium.com>
4. Электронно-библиотечная система БиблиоТех. <http://www.bibliotech.ru>
5. Электронный каталог научной библиотеки ДВФУ <http://ini-fb.dvfu.ru:8000/cgi-bin/gw/chameleon>
6. Научная библиотека КиберЛенинка: <http://cyberleninka.ru/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Microsoft Word
2. Microsoft Excel
3. Microsoft PowerPoint
4. КонсультантПлюс / Гарант
5. Microsoft Internet Explorer/ Mozilla Firefox/ Opera

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнении аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение контрольных работ, домашних и индивидуальных расчётно – графических заданий.

Освоение дисциплины «Линейная алгебра» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Линейная алгебра» является экзамен.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Любая Лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием	Мультимедийное оборудование.	Microsoft Office 365, Microsoft Teams.

X. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств представлены в приложении.