

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«РОССИЙСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ»**

УТВЕРЖДАЮ
Ректор РГАИС
А.О. Аракелова
2 мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ**

«ТЕОРИЯ ИГРЫ»

Направление подготовки: 27.03.05 «Инноватика»
Профиль: «Инноватика и предпринимательство»
Квалификация (степень) выпускника: бакалавр
Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Разработчик: доцент кафедры «Информационных технологий» Трухманов В.Б. Теория игры // Рабочая программа учебной дисциплины предназначена для обучающихся по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика». – М.: Российская государственная академия интеллектуальной собственности (РГАИС), кафедра «Информационных технологий», 2023.-31 с.

Согласовано:

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена и рекомендована на заседании Учебно-методической комиссии (протокол от 21.03.2023 №4/1)

© ФГБОУ ВО РГАИС, 2023

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Преподавание дисциплины «Теория игры» ставит своей **целью** формирование у обучающихся систематизированных знаний в области теории принятия решений, на основании использования методов решения матричных, выпуклых, неантагонистических и позиционных игр.

Задачи дисциплины предполагают:

- развить системное мышление на основе анализа подходов к математическому моделированию конфликтных ситуаций;
- ознакомить с математическими свойствами моделей и методов решения конфликтных ситуаций, используемых в решении управленческих задач;
- освоить обучающимися инструментария подготовки управленческих решений, основанного на применении игровых моделей и методов исследования операций.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 «Теория игры» изучается по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, является дисциплиной по выбору и реализуется на четвертом году обучения (7 семестр) для очной формы обучения, (8 семестр) для очно-заочной и заочной форм обучения.

Дисциплина «Теория игры» дает знание и умение использовать методы принятия решений, которые необходимы специалисту в профессиональной деятельности в сфере инноватики и предпринимательства.

Изучение дисциплины «Теория игры» базируется на знаниях и умениях, приобретенных обучающимися в результате освоения ими дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика». В свою очередь, освоение данной дисциплины является основой для последующего прохождения производственной практики и выполнения ВКР.

**2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С
УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ
(АСТРОНОМИЧЕСКИХ) ЧАСОВ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Виды занятий	Объем дисциплины		
	Форма обучения		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Объем зачетных единиц	2	2	2
Общая трудоемкость в часах	72	72	72
Аудиторные занятия	30	34	10
Лекции	12	16	4
Практические занятия (семинары)	18	18	6
Самостоятельная работа	38	38	58
Контроль			4
Форма контроля	Зачет	Зачет	Зачет

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Учебно-тематический план курса и распределение компетенций по темам занятий

Наименование темы	Формируемые компетенции (или их части)						
	УК-1	УК-2	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-8
Тема 1. Введение в теорию игр. Математические модели конфликта.	+	+	+	+	+	+	+
Тема 2. Антагонистические игры.	+	+	+	+	+	+	+
Тема 3. Бескоалиционные игры.	+	+	+	+	+	+	+
Тема 4. Кооперативные игры.	+	+	+	+	+	+	+

3.2. Содержание разделов дисциплины (модуля) и контрольные вопросы для самостоятельной работы (самоконтроля) обучающихся

Тема 1. Введение в теорию игр. Математические модели конфликта

Конфликтные ситуации и оптимизация. Математическое моделирование конфликта. Примеры. Понятие игры. Участники. Действия. Интересы. Коалиции. Оптимальность. Равновесие. Кооперативные игры.

Математическая модель игры. Игры в нормальной форме. Дерево игры.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятий «конфликтная ситуация» и «оптимизация».
2. В чем сущность математического моделирования конфликтов?
3. Приведите примеры математического моделирования конфликтов.
4. Раскройте сущность понятий «игра», «участники игры», «действия», «интересы», «коалиции», «оптимальность», «равновесие».
5. Перечислите основные характеристики кооперативных игр.
6. В чем суть понятия «дерево игры»?

Тема 2. Антагонистические игры

Игры с постоянной суммой. Понятие антагонистической игры. Способы задания антагонистической игры. Матричная форма и матричные игры. Связь с деревом игры. Стратегии игроков. Седловая точка и равновесие. Максимум и минимум, связывающее их неравенство. Теорема о существовании седловой точки. Свойства седловой точки. Доминирование стратегий.

Смешанное расширение игры. Смешанные стратегии игроков и их вероятностный смысл. Седловая точка в смешанных стратегиях.

Решение игр 2×2 . Графическое решение игр. Доминирование на языке смешанных стратегий. Построение графического решения средствами MS Excel.

Сведение решения игры к решению сопряженных задач линейного программирования (ЛП). Существование решения сопряженных задач ЛП. Существование седловой точки смешанного расширения игры. Построение решения произвольной матричной игры средствами MS Excel. Имитационная модель проверки решения средствами MS Excel. Активные стратегии и теорема об активных стратегиях. Метод Брауна решения матричных игр. Построение имитационной модели средствами MS Excel для реализации метода Брауна.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные характеристики игр с постоянной суммой.
2. Перечислите основные характеристики антагонистической игры.
3. Раскройте способы задания антагонистической игры.
4. Раскройте соотношение понятий «матричная форма» и «матричные игры».
5. Назовите основные стратегии игроков.
6. Охарактеризуйте понятия «седловая точка» и «равновесие».
7. Как связаны понятия «максимум» и «минимум»?
8. В чем состоит теорема о существовании седловой точки?
9. Охарактеризуйте смешанные стратегии игроков и их вероятностный смысл.
10. Раскройте способы решения игр 2×2 .
11. Охарактеризуйте способы графического решения игр.
12. Назовите активные стратегии.
13. В чем сущность сведения решения игры к решению сопряженных задач линейного программирования (ЛП)?
14. Что такое «доминирование» на языке смешанных стратегий?

Тема 3. Бескоалиционные игры

Понятие бескоалиционной игры. оптимальность в бескоалиционных играх. Приемлемые и равновесные ситуации. Оптимальность по Парето в бескоалиционных играх. Смешанные расширения бескоалиционных игр. Равновесие в смешанных стратегиях. Теорема Нэша. Биматричные игры. Решение биматричных игр. Биматричные игры 2×2 . Возможности

Контрольные вопросы:

1. В чем состоит суть бескоалиционной игры?
2. В чем особенность приемлемых и равновесных ситуаций?
3. В чем состоит оптимальность по Парето в бескоалиционных играх?
4. Какие свойства характерны для бескоалиционных игр?
5. Раскройте, в чем состоит равновесие в смешанных стратегиях.
6. Охарактеризуйте отличительные особенности смешанных расширений бескоалиционных игр.
7. Опишите модель биматричных игр.
8. В чем суть теоремы Нэша?
9. Раскройте возможности MS Excel для решения биматричных игр.

Тема 4. Кооперативные игры.

Характеристические функции бескоалиционных игр. Построение характеристических функций для простых ситуаций. Свойства характеристических функций. Аддитивность в характеристических функциях. Дележи и классические кооперативные игры. Дележи и характеристические функции. Доминирование дележей. Примеры доминирования. Понятие с-ядра. Решение игр по Нейману-Моргенштерну. Аксиоматика вектора Шепли. Свойства вектора Шепли. Примеры вектора Шепли.

Контрольные вопросы:

1. Раскройте характеристические функции бескоалиционных игр.
2. В чем особенности построения характеристических функций для простых ситуаций?
3. Опишите свойства характеристических функций.
4. В чем состоит аддитивность в характеристических функциях?
5. Дележи и классические кооперативные игры.
6. Дележи и характеристические функции.
7. Раскройте понятие с-ядра.
8. Опишите алгоритм решения игр по Нейману-Моргенштерну.
9. Сформулируйте свойства вектора Шепли.

3.3. Активные и интерактивные формы проведения занятий

Исходя из требований к условиям реализации основной образовательной программы бакалавриата по направлению «Инноватика» федерального государственного образовательного стандарта высшего образования реализация компетентностного подхода используются следующие интерактивные формы проведения занятий:

Проблемная лекция

Проблемная лекция – лекция, опирающаяся на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач. Проблемная ситуация – это сложная противоречивая обстановка, создаваемая на занятиях путем постановки проблемных вопросов (вводных), требующая активной познавательной деятельности обучаемых для её правильной оценки и разрешения. Проблемный вопрос содержит в себе диалектическое противоречие и требует для его решения не воспроизведения известных знаний, а размышления, сравнения, поиска, приобретения и применения новых знаний. Проблемная задача в отличие от проблемного вопроса содержит дополнительную вводную информацию и при необходимости некоторые ориентиры поиска её решения.

Лекция-визуализация

Лекция-визуализация учит обучающихся преобразовывать устную и письменную информацию – в визуальную форму, систематизируя и выделяя при этом наиболее существенные элементы содержания. Данный вид лекционных занятий реализует и дидактический принцип доступности: возможность интегрировать зрительное и вербальное восприятие информации.

Лекция с заранее запланированными ошибками

Эта форма проведения лекции позволяет развивать у обучающихся умения оперативно анализировать профессиональные ситуации, выступать в роли экспертов, оппонентов, рецензентов, вычленять неверную или неточную информацию.

Подготовка преподавателя к лекции состоит в том, чтобы заложить в ее содержание определенное количество ошибок содержательного, методического или поведенческого характера.

Задача обучающихся заключается в том, чтобы по ходу отмечать в конспекте замеченные ошибки и назвать их в конце лекции. На разбор ошибок отводится 10-15 минут, в ходе которого преподавателем, обучающимися или совместно даются правильные ответы на вопросы.

Лекция-беседа

Лекция-беседа, или диалог с аудиторией является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения обучающихся в учебный процесс. Она предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией.

Основным методом изложения учебного материала здесь является беседа, как наиболее простой способ обучения, в ходе, которой преподаватель вовлекает обучающихся в диалог. Наряду с беседой могут применяться такие методы, как рассказ, объяснение с показом иллюстраций. При этом важно дозировать учебный материал, чтобы после организовать беседу. Обучающиеся отвечают с мест, а свои дальнейшие рассуждения преподаватель строит с учетом ответов обучающихся, при этом имея возможность наиболее доказательно изложить очередной тезис лекционного материала.

Групповая консультация

Групповые консультации представляют собой своеобразную форму проведения лекционных занятий, основным содержанием которых является разъяснение отдельных, часто наиболее сложных или практически значимых вопросов изучаемой программы. Групповые консультации проводятся в случаях, когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, недостаточно или совсем не освещенные в лекциях, или при проведении других видов занятий, а также с целью оказания помощи в самостоятельной работе, в подготовке к выполнению лабораторных и практических занятий, в написании рефератов или выпускных работ, сдаче экзаменов и зачетов.

Практическое занятие – это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение обучающимися по заданию и под руководством преподавателя ряда практических работ. Для подготовки обучающихся к предстоящей трудовой деятельности важно развить у них интеллектуальные умения – аналитические, проектировочные, конструктивные, поэтому характер заданий на занятиях должен быть таким, чтобы обучающиеся были поставлены перед необходимостью анализировать процессы, состояния, явления, проектировать на основе анализа свою деятельность, намечать конкретные пути решения той или иной практической задачи. В качестве методов практического обучения профессиональной деятельности широко используются анализ и решение производственных ситуационных задач, деловые имитационные игры.

Лабораторная работа – форма организации обучения, интегрирующая теоретико-методологические знания, практические умения и навыки обучающихся в едином процессе учебно-исследовательского характера. В

ходе выполнения работ обучающиеся вырабатывают умения наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

4.1. Методические рекомендации по самостоятельному изучению курса (дисциплины)

Самостоятельная работа обучающихся – это индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя. Самостоятельная работа есть особо организованный вид учебной деятельности, проводимый с целью повышения эффективности подготовки обучающихся к последующим занятиям, формирования у них навыков самостоятельной отработки учебных заданий, а также овладения методикой организации своего самостоятельного труда в целом.

Являясь необходимым элементом дидактической связи различных методов обучения между собой, самостоятельная работа обучающихся призвана обеспечить более глубокое, творческое усвоение понятийного аппарата дисциплины, содержания основных нормативно-правовых актов и литературы по данному учебному курсу.

Во время лекций обучающимся необходимо сосредоточить внимание на её прослушивание, уловить то главное, что скажет лектор. Основные положения лекции, отдельные важные факты и выводы из рассматриваемых вопросов надо записывать. Записи следует делать кратко.

Главным определяющим фактором успешной работы обучающихся является его самостоятельная работа.

Следует обратить особое внимание на самостоятельное изучение предоставленных учебных материалов и рекомендованной учебной литературы. В процессе изучения учебных материалов необходимо самостоятельно разобрать теоретический материал, разобрать примеры в указанной среде программирования и выполнить задания для самостоятельной работы.

Организация самостоятельной работы обучающихся должна строиться по системе поэтапного освоения материала. Метод поэтапного изучения включает в себя предварительную подготовку, непосредственное изучение теоретического содержания источника, обобщение полученных знаний.

Предварительная подготовка включает в себя уяснение цели изучения материала, оценку широты информационной базы анализируемого вопроса,

выяснение его научной и практической актуальности. Изучение теоретического содержания заключается в выделении и уяснении ключевых понятий и положений, выявлении их взаимосвязи и систематизации. Обобщение полученных знаний подразумевает широкое осмысление теоретических положений через определение их места в общей структуре изучаемой дисциплины и их значимости для практической деятельности.

Методические рекомендации по проектной деятельности.

Проектная деятельность работа обучающихся является одним из видов учебной деятельности, которая призвана, прежде всего, сформировать навыки разработки программных приложений в соответствии с техническим заданием. Основной целью проектной деятельности дисциплины «Теория игры» является закрепление полученных знаний, умений и навыков в области принятия решений.

Ключевым моментом проектной деятельности является разработка технического задания. Проектная деятельность осуществляется в рамках практических занятий, а также самостоятельной работы дома. При разработке технического задания следует ориентироваться на содержание теоретического материала учебной дисциплины и практических занятий. Особое внимание следует уделять разработке структурной схемы программного проекта и взаимосвязи объектов и компонентов. В техническом задании должна быть указаны требования к главной форме проекта и ее интерфейсу, которые позволят определить оптимальный состав элементов интерфейса, события, запрограммировать обработку событий. От того насколько точно составлено техническое задание зависит успешность всей проектной деятельности.

Методические рекомендации по работе с литературой.

При самостоятельном изучении основной рекомендованной литературы обучающимся необходимо обратить главное внимание на узловые положения, излагаемые в изучаемом тексте.

Необходимо внимательно ознакомиться с содержанием соответствующего блока информации, структурировать его и выделить в нем центральное звено. Обычно это бывает ключевое определение или совокупность сущностных характеристик рассматриваемого объекта. Для того, чтобы убедиться, насколько глубоко усвоено содержание темы, в конце соответствующих глав и параграфов учебных пособий обычно дается перечень контрольных вопросов, на которые обучающийся должен уметь дать четкие и конкретные ответы.

Работа с дополнительной литературой предполагает умение выделять в ней необходимый аспект изучаемой темы (то, что в данном труде относится

непосредственно к изучаемой теме). Это важно в связи с тем, что к дополнительной литературе может быть отнесен широкий спектр текстов (учебных, научных, художественных, публицистических и т.д.), в которых исследуемый вопрос рассматривается либо частично, либо с какой-то одной точки зрения, порой нетрадиционной.

В своей совокупности изучение таких подходов существенно обогащает научный кругозор обучающихся. В данном контексте следует учесть, что дополнительную литературу целесообразно прорабатывать, во-первых, на базе уже освоенной основной литературы, и, во-вторых, изучать комплексно, всесторонне, не абсолютизируя чью-либо субъективную точку зрения.

Обязательный элемент самостоятельной работы обучающихся с правовыми источниками и литературой – ведение необходимых записей. Основными общепринятыми формами записей являются конспект, выписки, тезисы, аннотации, резюме, план.

Конспект – это краткое письменное изложение содержания правового источника, статьи, доклада, лекции, включающее в сжатой форме основные положения и их обоснование.

Выписки – это краткие записи в форме цитат (дословное воспроизведение отрывков источника, произведения, статьи, содержащих существенные положения, мысли автора), либо лаконичное, близкое к тексту изложение основного содержания.

Тезисы – это сжатое изложение ключевых идей прочитанного источника или произведения.

Аннотации, резюме – это соответственно предельно краткое обобщающее изложение содержания текста, критическая оценка прочитанного документа или произведения.

В целях структурирования содержания изучаемой работы целесообразно составлять ее план, который должен раскрывать логику построения текста, а также способствовать лучшей ориентации обучающегося в содержании произведения.

Самостоятельная работа обучающегося будет эффективной и полезной в том случае, если она будет построена исходя из понимания обучающимися необходимости обеспечения максимально широкого охвата информационно-правовых источников, что вполне достижимо при научной организации учебного труда.

4.2. Глоссарий

Антагонистическая игра - некооперативная игра, в которой участвуют два игрока, выигрыши которых противоположны.

Верхняя цена игры - гарантированный проигрыш второго игрока В при любой стратегии игрока А.

Игра - модель конфликтной ситуации при условии, что действия игроков подчиняются определенным правилам.

Игра с нулевой суммой – игра, в которой выигрыш первого игрока всегда равен проигрышу второго.

Игры с «природой» - термин «природа» в теории игр понимается в широком смысле. Это могут быть действительные природные физические (климатические), биологические, химические, социальные и т.п. процессы, которые сопровождают экономическую деятельность. Под «природой» может также пониматься рынок, противостоящий предпринимателю, конкурирующая среда, монополия и т.п. «Природа» может выступать как антагонистическая сторона, а может как кооперативная среда. «Природа» в виде природных процессов, как часть экономики, не стремиться «специально» навредить предпринимателю, но она несёт определённый урон от его экономической деятельности и этот «проигрыш» для неё должен быть минимален, если, вообще, без него для окружающей среды нельзя обойтись. Игрок А в таких играх – это экономические субъекты, а игрок В – это «природа».

Конфликтная ситуация – мероприятие, в котором участвуют две или более сторон, преследующие различные цели.

Критерий Вальде — один из критериев принятия решений в условиях неопределённости. Критерий крайнего пессимизма.

Критерия Гурвица - это компромиссный способ принятия решений. При выборе решения из двух крайностей: пессимистической оценкой по критерию максимина и оптимистической оценкой максимакса рационально придерживаться промежуточной позиции, граница которой регулируется показателем пессимизма-оптимизма μ , называемым степенью оптимизма в критерии Гурвица.

Критерий Лапласа – предполагающий, что все состояния одинаково вероятны, поэтому следует выбирать такую стратегию, которая максимизирует средний выигрыш по строке.

Критерий Сэвиджа – один из критериев принятия решений в условиях неопределённости. Условиями неопределённости считается ситуация, когда последствия принимаемых решений неизвестны, и можно лишь

приблизительно их оценить. Для принятия решения используются различные критерии, задача которых — найти наилучшее решение, максимизирующее возможную прибыль и минимизирующее возможный убыток.

Матричная игра – игра, в которых участвуют два игрока с противоположными интересами, причём каждый игрок имеет конечное число чистых стратегий.

Нижняя цена игры – это гарантированный выигрыш первого игрока А при любой стратегии игрока В.

Платёжная матрица – статистический метод принятия решения, помогающий руководителю выбирать из возможных альтернатив.

Равновесием по Нэшу называется тип решений игры двух и более игроков, в котором ни один участник не может увеличить выигрыш, изменив своё решение в одностороннем порядке, когда другие участники не меняют решения.

Седловая точка матрицы – это элемент матрицы, который является максимальным в столбце и минимальным в строке.

Смешанная стратегия – является указанием вероятности каждой чистой стратегии. Это означает, что игрок выбирает одну из чистых стратегий, в соответствии с вероятностями, заданными смешанной стратегией. Выбор осуществляется перед началом каждой игры и не меняется до её конца. Каждая чистая стратегия является частным случаем смешанной, когда вероятность данной чистой стратегии 1 и у всех других нулевая вероятность.

Стратегия – общий, не детализированный план какой-либо деятельности, охватывающий длительный период времени, способ достижения сложной цели.

Теория игр -- игра, в которой имеется только один игрок, причем исход ее зависит не только от его решений, но и от состояния “природы”, т. е. не от сознательно противодействующего противника, но от объективной, невраждебной действительности.

Теорема Неймана утверждает, что для любой конечной игры (двух игроков) с нулевой суммой существует «устойчивая» пара стратегий, для которых минимальный проигрыш одного игрока совпадает с максимальным выигрышем другого. Устойчивость стратегий означает, что каждый из игроков, отклоняясь от оптимальной стратегии, лишь ухудшает свои шансы и, внемля голосу рассудка, предпочитает вернуться к оптимальной стратегии.

Чистая стратегия – стратегия, однозначно выбираемая игроком (оперирующей стороной).

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Оценка качества освоения обучающимися образовательных программ включает в себя порядок, периодичность, систему оценок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с положением ФГБОУ ВО РГАИС «Об осуществлении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

Основными задачами текущего контроля успеваемости является систематический мониторинг за формированием компетенций, предусмотренных ФГОС ВО и ООП, повышение качества знаний обучающихся, приобретение и развитие навыков самостоятельной работы, повышение академической активности обучающихся.

Критерии оценки обучающихся

Текущая аттестация (текущий контроль) уровня усвоения содержания дисциплины возможно проводить в ходе всех видов учебных занятий методами устного и письменного опроса (работ), в процессе выступлений обучающихся на практических занятиях, защиты рефератов, а также посредством тестирования.

Качество письменных работ оценивается исходя из того, что обучающиеся:

- выбрали и использовали форму и стиль изложения, соответствующие целям и содержанию дисциплины;
- применили связанную с темой информацию, используя при этом понятийный аппарат специалиста в данной области;
- представили структурированный и грамотно написанный текст, имеющий связное содержание.

Тестовые материалы оцениваются по процентному соотношению правильных вариантов. Количество правильных ответов в пределах от 90 до 100 % - «отлично»; в пределах от 75 до 89 % - «хорошо»; в пределах от 50 до 74 % - «удовлетворительно»; менее 50 % - «неудовлетворительно».

Сдача зачета происходит в устной форме по билетам. В ходе зачета студент должен продемонстрировать знания и умения по предмету учебного

курса. Качество ответов студентов и выполнение заданий оценивается: «зачтено», «зачтено с оценкой» и/или «не зачтено», «не зачтено с оценкой».

«зачтено», «зачтено с оценкой»:

- полные, осознанные знания в рамках курса лекций и дополнительной литературы, логичное и грамотное изложение материала.

«не зачтено» «не зачтено с оценкой»:

- допускаются существенные ошибки в знании курса лекций, при ответе вскрывается ошибочное понимание основных понятий курса.

Сдача экзамена происходит в устной форме по билетам.

Качество ответов на экзамене оцениваются на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если:

- даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно решены практические задачи;
- ответы были четкими и краткими, основные мысли излагались в строгой логической последовательности;
- обучающийся продемонстрировал умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если:

- даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания;
- в ответах не всегда выделялось главное, при решении практических задач не всегда использовались рациональные методики расчётов;
- ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если:

- даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, при решении практических задач студент использовал прежний опыт и не применял новые методики выполнения расчётов, однако на уточняющие вопросы даны в целом правильные ответы;
- при ответах не выделялось главное;
- ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности;
- на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не выполнены требования, соответствующие оценке «удовлетворительно».

Обучающиеся, пропустившие свыше 75% учебного времени, не аттестуются по итогам семестра. Вопрос об аттестации таких обучающихся решается в индивидуальном порядке.

5.1. Список вопросов к зачету

1. Конфликтные ситуации и оптимизация.
2. Математическое моделирование конфликта.
3. Понятие игры.
4. Математическая модель игры.
5. Игры с постоянной суммой.
6. Понятие антагонистической игры.
7. Способы задания антагонистической игры.
8. Матричная форма и матричные игры.
9. Стратегии игроков.
10. Седловая точка и равновесие.
11. Максимум и минимум, связывающее их неравенство.
12. Теорема о существовании седловой точки.
13. Свойства седловой точки.
14. Доминирование стратегий.
15. Смешанное расширение игры.
16. Смешанные стратегии игроков и их вероятностный смысл.
17. Седловая точка в смешанных стратегиях.
18. Решение игр 2×2 .
19. Графическое решение игр.
20. Доминирование на языке смешанных стратегий.
21. Сведение решения игры к решению сопряженных задач линейного программирования (ЛП).
22. Существование решения сопряженных задач ЛП.
23. Существование седловой точки смешанного расширения игры.
24. Активные стратегии и теорема об активных стратегиях.
25. Метод Брауна решения матричных игр.
26. Понятие бескоалиционной игры. оптимальность в бескоалиционных играх.
27. Приемлемые и равновесные ситуации.
28. Оптимальность по Парето в бескоалиционных играх.
29. Смешанные расширения бескоалиционных игр.
30. Равновесие в смешанных стратегиях.
31. Теорема Нэша. Биматричные игры.

- 32. Биматричные игры 2×2 .
- 33. Характеристические функции бескоалиционных игр.
- 34. Построение характеристических функций для простых ситуаций.
- 35. Свойства характеристических функций.
- 36. Аддитивность в характеристических функциях.
- 37. Дележи и классические кооперативные игры.
- 38. Дележи и характеристические функции.
- 39. Доминирование дележей.
- 40. Понятие s -ядра.
- 41. Решение игр по Нейману-Моргенштерну.
- 42. Аксиоматика вектора Шепли.
- 43. Свойства вектора Шепли.

5.2. Тестовые задания

1. Математическая модель конфликтной ситуации:

- a) Игра;
- b) Ход;
- c) Стратегия;
- d) Матрица.

2. Один или группа участников игры, имеющих общие для них интересы, не совпадающие с интересами других групп, называется:

- a) Игрок;
- b) Борец;
- c) Организатор;
- d) Ведущий.

3. Антагонистическая игра это:

- a) Игра с ненулевой суммой;
- b) Игра с нулевой суммой;
- c) Биматричная игра;
- d) Статистическая игра.

4. Количество игроков в матричной игре равно:

- a) Не имеет значения;
- b) 2;

- c) 4;
- d) 10.

5. Игра с ненулевой суммой, в которой игрокам разрешается обсуждать перед игрой

свои стратегии и договариваться о совместных действиях называется:

- a) Бескоалиционной игрой;
- b) Биматричной игрой;
- c) Кооперативной игрой;
- d) Антагонистической игрой.

6. В кооперативной игре точка, координаты которой определяют величины выигрышей, которые игроки могут получить, не вступая в коалицию друг с другом, называется точкой ____.

- a) решения Нэша;
- b) угрозы;
- c) Неймана;
- d) Моргенштерна.

7. В кооперативной игре множество точек, образующих северо-восточную границу множества возможных платежей, в котором увеличение выигрыша одного игрока возможно только за счет уменьшения выигрыша другого называется:

- a) Парето-оптимальным множеством;
- b) Переговорным множеством;
- c) Точкой решения Нэша;
- d) Точкой угрозы.

8. В кооперативной игре, если множество возможных платежей выпукло, замкнуто и ограничено сверху, то точка Нэша:

- a) Единственна;
- b) Существует и единственна;
- c) Не существует;
- d) Существует и не единственна.

9. В кооперативной игре подмножество Парето-оптимального множества точек, координаты которых превышают координаты точки угрозы, называется:

- a) Примерно-оптимальным множеством;
- b) Множеством платежей;
- c) Допустимым множеством;
- d) Переговорным множеством.

10. В кооперативной игре точка, в которой достигается максимум превышений выигрышей каждого из игроков над платежами, которые могут быть получены без вступления в коалицию, называется точкой решения:

- a) Розенмюллера;
- b) Нэша;
- c) Неймана;
- d) Моргенштерна.

11. В кооперативной игре условие, по которому любой игрок должен получить выигрыш в коалиции не меньше, чем он получил бы, не участвуя в ней, называется:

- a) Условием коллективной рациональности;
- b) Условием решения Нэша;
- c) Условием индивидуальной рациональности;
- d) Условием существования точки угрозы.

12. Свойство характеристической функции игры, в соответствии с которым коалиция, не содержащая ни одного игрока, ничего не выигрывает, это:

- a) Супераддитивность;
- b) Дополнительность;
- c) Персональность;
- d) Рациональность.

13. Свойство характеристической функции игры, в соответствии с которым общий выигрыш коалиции не меньше суммарного выигрыша всех участников коалиции, это:

- a) Супераддитивность;
- b) Дополнительность;
- c) Персональность;
- d) Рациональность.

14. Свойство характеристической функции игры, в соответствии с которым сумма выигрышей коалиции и остальных игроков должна равняться общей сумме выигрышей всех игроков, это:

- a) Супераддитивность;
- b) Дополнительность;
- c) Персональность;
- d) Рациональность.

15. Максимин – это ...

- a) Цена игры;
- b) Матрица игры;
- c) Нижняя цена игры;
- d) Верхняя цена игры.

16. Минимакс – это ...

- a) Цена игры;
- b) Матрица игры;
- c) Нижняя цена игры;
- d) Верхняя цена игры.

17. Игра имеет седловую точку, если...

- a) $\alpha > \beta$;
- b) $\alpha = \beta$;
- c) $\alpha \neq \beta$;
- d) $\alpha < \beta$.

18. Найти верхнюю цену игры $Q = \begin{pmatrix} -1 & 0 & -1 & 2 \\ -2 & 2 & 3 & -1 \\ 1 & 1 & 2 & 1 \\ -4 & 4 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

- a) 4;
- b) 3;
- c) 2;
- d) 1.

19. Найти верхнюю цену игры $Q = \begin{pmatrix} 1 & 5 & -1 & -3 \\ 3 & 1 & 2 & -4 \\ -2 & 1 & 4 & 1 \\ 5 & -3 & -3 & 6 \end{pmatrix}$

- a) 6;
- b) 4;
- c) 2;
- d) 1.

20. Найти верхнюю цену игры $Q = \begin{pmatrix} 4 & 0 & -1 & 5 \\ -2 & 3 & 5 & -1 \\ 0 & 1 & 2 & 6 \\ -1 & -1 & 1 & -3 \end{pmatrix}$

- a) 1;
- b) 2;
- c) 3;
- d) 5.

21. Найти нижнюю цену игры $Q = \begin{pmatrix} -3 & 0 & -1 & -2 \\ -2 & 3 & 5 & -6 \\ 0 & 1 & -2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & -3 \end{pmatrix}$

- a) 0;
- b) 1;
- c) -6;
- d) -2.

22. Основная теорема теории игр «Каждая конечная матричная игра имеет, по крайней мере, одно решение среди смешанных стратегий» – это теорема ...

- a) Сэвиджа;
- b) Колмогорова;
- c) Вальда;
- d) Неймана.

23. Найти оптимальную смешанную стратегию S_B^* игрока B в матричной игре $Q = \begin{pmatrix} 4 & -5 \\ -6 & 10 \end{pmatrix}$

- a) (0,3; 0,7);
- b) (0,7; 0,3);
- c) (0,4; 0,6);
- d) (0,6; 0,4).

24. Найти оптимальную смешанную стратегию S_A^* игрока A в матричной игре $Q = \begin{pmatrix} -7 & 9 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$

- a) (0,36; 0,64);
- b) (0,56; 0,44);
- c) (0,44; 0,56);
- d) (0,64; 0,36).

25. Найти цену матричной игры $Q = \begin{pmatrix} 24 & -11 \\ -10 & 5 \end{pmatrix}$

- a) -0,1;
- b) 0,1;
- c) 0,2;
- d) 0,3.

26. При каких значениях α критерий Гурвица обращается в критерий Вальда?

- a) 0;
- b) 1;
- c) больше 0, но меньше 1;
- d) больше 1.

27. Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований:

- a) один из игроков имеет бесконечное число стратегий;
- b) оба игрока имеют бесконечно много стратегий;
- c) оба игрока имеют одно и то же число стратегий;
- d) оба игрока имеют конечное число стратегий.

28. Принцип доминирования позволяет удалять из матрицы за один шаг:

- a) целиком строки;
- b) отдельные числа;
- c) подматрицы меньших размеров;
- d) целиком столбцы.

29. В матричной игре произвольной размерности смешанная стратегия любого игрока – это:

- a) число;
- b) множество;
- c) вектор или упорядоченное множество;
- d) функция.

30. По критерию математического ожидания каждый игрок исходит из того, что:

- a) случится наихудшая для него ситуация;
- b) случится наилучшая для него ситуация;
- c) все ситуации равновероятны;
- d) все или некоторые ситуации возможны с некоторыми заданными вероятностями.

**Ключ
к демоверсии теста по дисциплине «Теория игры»**

1	2	3	4	5
a	a	b	b	b
6	7	8	9	10
b	a	b	d	b
11	12	13	14	15
c	c	a	b	c
16	17	18	19	20
d	b	d	b	c
21	22	23	24	25
d	d	d	a	c
26	27	28	29	30
b	d	a	c	d

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная и дополнительная учебная литература

Основная литература

1. Теория игр: основные понятия: учебное пособие для вузов / А. Г. Кремлёв; под научной редакцией А. М. Тарасьева. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 141 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03414-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492642>

2. Теория игр + CD: учебник для академического бакалавриата / П. В. Конюховский, А. С. Малова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 252 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-9916-4220-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/508861>

Дополнительная литература

1. Теория игр: учебник и практикум для вузов / Н. А. Шиловская. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8264-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512353>

2. Теория игр: учебник и практикум для вузов / А. Ю. Челноков. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00233-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511218>

3. Теория игр для экономистов: учебник и практикум / В. Л. Шагин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15424-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511246>

4. Теория игр в экономике: лекции и примеры / В.В. Алехин; Министерство науки и высшего образования РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет». — 2-е изд., перераб. и доп. — Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального

университета, 2018. – 153 с. :ил. – Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499455>

Библиотечный фонд Академии укомплектован печатной или электронной основной учебной литературой по дисциплинам базовой части всех циклов, изданными за последние 5 лет.

Фонд дополнительной литературы включает в себя официальные справочно-библиографические и периодические издания в расчете не менее одного экземпляра на каждые 100 обучающихся. Каждому обучающемуся обеспечен доступ к комплектам библиотечного фонда и периодическое издание из следующего перечня: Копирайт; wipro magazine; Библиотековедение; Биржа интеллектуальной собственности (БИС); Бюллетень Министерства юстиции Российской Федерации; Вестник гражданского права; Государство и право; Инновации; Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права; Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность; Международное публичное и частное право; Общество: социология, психология, педагогика; Патентный поверенный; Патенты и лицензии. Интеллектуальные права; Уголовное право; Управление проектами и программами; Хозяйство право; Экономическая политика.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННО- СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе реализации образовательной программы в вузе применяются современные интерактивные и мультимедийные средства обучения (компьютеры, мультимедиа-проекторы, интерактивные доски и др.), тематические стенды и плакаты, а также электронные информационные образовательные ресурсы.

На основе аппаратно-программного комплекса в РГАИС функционирует и постоянно совершенствуется портал электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭОиДОТ), обеспечиваемый преимущественно авторским учебным контентом и методическими разработками профессорско-преподавательского состава Академии.

В РГАИС функционируют читальный зал и электронная библиотека. Сотрудникам и обучающимся обеспечен доступ к электронной библиотечной системе «Университетская библиотека онлайн», насчитывающей более 100 тысяч наименований изданий с доступом в режиме онлайн, а также к объектам Национальной электронной библиотеки (в соответствии с договором с ФГБУ «Российская государственная библиотека»).

Имеется компьютерный класс, возможности которого позволяют каждому из обучающихся работать на компьютере с установленным комплектом лицензионного программного обеспечения не менее 20 часов в год. Академия обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения

Электронная информационно-образовательная среда Академии обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

- доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, в том числе: справочно-правовой системе «Гарант»: www.garant.ru; справочно-правовой

системе «Консультант плюс»: www.consultant.ru; библиотеке «Книгофонд»: www.knigafund.ru; Университетской библиотеке www.biblioclub.ru.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для ведения образовательной деятельности по данной дисциплине Академия располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом РГАИС, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Для организации и ведения учебного процесса Академия располагает зданием общей площадью 5936,2 кв.м, учебная и учебно-лабораторная площадь составляет 1249,6 кв.м. Для питания сотрудников и обучающихся имеется столовая площадью 130,1 кв.м.

Аудиторные занятия проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также в помещениях для самостоятельной работы. Имеются помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с приказом Минобрнауки России от 9 июня 2016 г. № 694 «О внесении изменений в административные регламенты предоставления государственных услуг в части обеспечения условий доступности государственных услуг для инвалидов», «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн.

Академия предоставляет инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (по их заявлению) возможность обучения по образовательной программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья Академия устанавливает особый порядок освоения дисциплин (модулей) с учетом состояния их здоровья.

Подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом их индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику.
