

Документ: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Информация о владельце: "Самарский государственный экономический университет"
ФИО: Кандрашина Елена Александровна
Должность: И.о. ректора ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»
Дата подписания: 07.07.2026 16:51:38
Уникальный программный ключ:
2db64eb9605ce27edd3b8e8fdd32c70e0674ddd2

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «ТЕОРИЯ ИГР»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 01.03.05 Статистика

Направленность (профиль) подготовки: Бизнес-аналитика

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

г. Самара, 2026

Разработчики:

Доктор педагогических наук Макаров С. И.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.05 Статистика, утвержденного приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1032, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Статистик", утвержден приказом Минтруда России от 05.09.2025 № 534н.

Согласование и утверждение

| № | Подразделение или коллегиальный орган | Ответственное лицо | ФИО | Виза | Дата, протокол (при наличии) |
|---|---------------------------------------|--|---------------|-------------|------------------------------|
| 1 | Кафедра статистики и эконометрики | Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП | Баканач О. В. | Рассмотрено | 20.05.2026, № 12 |

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - является формирование результатов обучения, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Задачи изучения дисциплины:

- Формирование у обучающихся навыков выполнения статистических исследований ;
- Формирование у обучающихся навыков осуществлять построение моделей экономических явлений и процессов;
- Формирование у обучающихся навыков осуществлять построение прогнозов экономических явлений и процессов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-3 Способен выполнять статистическое исследование и осуществлять построение моделей и прогнозов явлений и процессов

ПК-3.1 Выполняет статистическое изучение массовых явлений и процессов

Знать:

ПК-3.1/Зн1 Знать основные понятия и методы математической и дескриптивной статистики для анализа данных, стандартные компьютерные программы и инструменты для статистического анализа

Уметь:

ПК-3.1/Ум1 Уметь рассчитывать показатели дескриптивной статистики для количественных и качественных данных, применять методы математической статистики для проверки гипотез и выявления взаимосвязей, использовать стандартные функции компьютерных программ для статистического анализа

Владеть:

ПК-3.1/Нв1 Владеть практическими навыками обоснованного выбора и применения методов дескриптивной и математической статистики, навыками работы с вычислительной техникой и стандартными компьютерными программами для статистической обработки данных

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Теория игр» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 7.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

| Компетенция | Предшествующие дисциплины | Последующие дисциплины |
|---|---------------------------|------------------------|
| ПК-3 - Способен выполнять статистическое исследование и осуществлять построение моделей и прогнозов явлений и процессов | | |

| | | |
|---|--|--|
| ПК-3.1 Выполняет статистическое изучение массовых явлений и процессов | Математико-статистические методы в демографии, Микроэкономическая статистика, Производственная практика: практика по профилю профессиональной деятельности, Социальная статистика, Статистика видов экономической деятельности, Статистика окружающей среды, Статистика труда, Финансово-банковская статистика | Математико-статистические методы в демографии, Основы актуарных расчетов, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Производственная практика: преддипломная практика, Региональная и муниципальная статистика, Статистика видов экономической деятельности, Статистика окружающей среды |
|---|--|--|

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

| Период обучения | Общая трудоемкость (часы) | Общая трудоемкость (ЗЕТ) | Контактная работа (часы, всего) | Лекционные занятия (часы) | Практические занятия (часы) | Групповая контактная работа (часы) | Индивидуальная контактная работа (часы) | Самостоятельная работа (часы) | Промежуточная аттестация |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------------------|---|-------------------------------|--------------------------|
| Седьмой семестр | 144 | 4 | 54 | 18 | 36 | 2 | 0,3 | 53,7 | Экзамен |
| Всего | 144 | 4 | 54 | 18 | 36 | 2 | 0,3 | 53,7 | 34 |

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

| Наименование раздела, темы | Всего | Лекционные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа |
|--|-------------|--------------------|----------------------|------------------------|
| Раздел 1. Антагонистические игры. Матричные игры. Игры с природой | 47,7 | 8 | 16 | 23,7 |
| Тема 1.1. Основные понятия ТИ. Виды игр, классификация. Формы описания. Статические игры. Парные игры с нулевой суммой. Игровые модели в экономике. Оптимальные стратегии. | 3,7 | 2 | | 1,7 |
| Тема 1.2. Решение игры в чистых и в смешанных стратегиях. Графический метод решения игры 2x2. Решение игр 2xn и mx2 | 4 | 2 | | 2 |

| | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Тема 1.3. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования. Общий алгоритм нахождения решения антагонистической конечной игры произвольной размерности. Решение задачи в Excel. | 4 | 2 | | 2 |
| Тема 1.4. Игры с природой. Задача принятия решений в условиях неопределенности. Решение задачи в MS Excel. | 4 | 2 | | 2 |
| Тема 1.5. Статические игры. Парные игры с нулевой суммой.. | 4 | | 2 | 2 |
| Тема 1.6. Игровые модели в экономике. Оптимальные стратегии | 4 | | 2 | 2 |
| Тема 1.7. Решение игры в чистых и в смешанных стратегиях. | 4 | | 2 | 2 |
| Тема 1.8. Геометрический метод решения игры 2x2. Решение игр 2xn и mx2. | 4 | | 2 | 2 |
| Тема 1.9. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования. | 4 | | 2 | 2 |
| Тема 1.10. Общий алгоритм нахождения решения антагонистической конечной игры произвольной размерности. Решение задачи в Excel. | 4 | | 2 | 2 |
| Тема 1.11. Игры с природой. | 4 | | 2 | 2 |
| Тема 1.12. Задача принятия решений в условиях неопределенности. Решение задачи в Excel. | 4 | | 2 | 2 |
| Раздел 2. Биматричные игры Методы расчета рисков ситуаций: неантагонистические игры, бесконечные игры, динамические игры, игры с неполной информацией | 60 | 10 | 20 | 30 |
| Тема 2.1. Биматричные игры. Равновесие в чистых стратегиях. Равновесие Нэша. Парето-оптимальность. Игры с неантагонистическими интересами. | 4 | 2 | | 2 |
| Тема 2.2. Равновесие дрожащей руки. Бесконечные игры. | 4 | 2 | | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Тема 2.3. Динамические игры. Модель дуополии Штакельберга. Последовательная торговая сделка (модель Рубинштейна). Совершенное подыгровое равновесие Нэша. Последовательные игры с участием Природы. | 4 | 2 | | 2 |
| Тема 2.4. Повторяемые игры. Двукратно повторяемая игра. Бесконечно повторяемые игры. Стратегии переключения. Достижимые платежи и теорема Фридмана. Модель дуополии Курно. Предельные Парето-оптимальные профили стратегий. | 4 | 2 | | 2 |
| Тема 2.5. Игры с неполной информацией. Байесовские игры. Разделяющее равновесие Байеса-Нэша. Модель Штакельберга при асимметричной информации. Аукционы. | 4 | 2 | | 2 |
| Тема 2.6. Игры с неантогонистическими интересами. Биматричные игры. Равновесие в чистых стратегиях. | 4 | | 2 | 2 |
| Тема 2.7. Равновесие Нэша. Парето-оптимальность. | 4 | | 2 | 2 |
| Тема 2.8. Равновесие дрожащей руки. | 4 | | 2 | 2 |
| Тема 2.9. Бесконечные игры. | 4 | | 2 | 2 |
| Тема 2.10. Динамические игры. Модель дуополии Штакельберга. Последовательная торговая сделка (модель Рубинштейна). | 4 | | 2 | 2 |
| Тема 2.11. Совершенное подыгровое равновесие Нэша. Последовательные игры с участием Природы. | 4 | | 2 | 2 |
| Тема 2.12. Повторяемые игры. Двукратно повторяемая игра. Бесконечно повторяемые игры. Стратегии переключения. | 4 | | 2 | 2 |
| Тема 2.13. Достижимые платежи и теорема Фридмана. Модель дуополии Курно. Предельные Парето-оптимальные профили стратегий. | 4 | | 2 | 2 |

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| Тема 2.14. Игры с неполной информацией. Байесовские игры. Разделяющее равновесие Байеса-Нэша | 4 | | 2 | 2 |
| Тема 2.15. Модель Штакельберга при асимметричной информации. Аукционы. | 4 | | 2 | 2 |

5.2. Контрольные мероприятия по дисциплине

| | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| Вид контроля | Форма контроля/Оценочное средство |
| Текущий контроль | Тестирование |
| Промежуточная аттестация | Экзамен |

| № п/п | Наименование раздела | Вид контроля/ используемые оценочные материалы | |
|-------|---|--|----------------------|
| | | Текущий | Промежут. аттестация |
| 1 | Антагонистические игры. Матричные игры. Игры с природой | Тестирование | Экзамен |
| 2 | Биматричные игры Методы расчета рисков ситуаций: неантагонистические игры, бесконечные игры, динамические игры, игры с неполной информацией | Тестирование | Экзамен |

6. Оценочные материалы текущего контроля

1. Антагонистические игры. Матричные игры. Игры с природой Тестирование

| № п/п | Содержание вопроса | | Компетенция |
|-------|--|---|-------------|
| | | Правильный ответ (ключ ответа) | |
| 1 | Если платежная матрица не имеет «седловой очки», то решение игры, отражающей прогнозы и сценарии развития общественных явлений и социально-экономических процессов: а) не существует; б) следует искать в смешанных стратегиях; в) равно цене игры; г) равно верхней цене игры. | Ответ: б) следует искать в смешанных стратегиях | ПК-3 |
| 2 | В игре с платежной матрицей заведомо невыгодными стратегиями второго игрока, рассчитанными с применением математического аппарата при построении моделей, являются: $\begin{bmatrix} 5 & 8 & 6 & 3 & 7 \\ 3 & 1 & 4 & 2 & 3 \end{bmatrix}$ а) первая, вторая и четвертая; б) вторая и четвертая; в) четвертая и пятая; г) первая, третья и пятая. | Ответ: г) | ПК-3 |
| 3 | Неверным является утверждение: графически можно решить игру полученную при статистическом исследовании, платежная матрица которой имеет размерность: а) 3 x 3; б) 2 x 6; в) 2 x 2; г) 7 x 2. | Ответ: а) 3 x 3 | ПК-3 |

| | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|--|---------------------------|---|--------------------------|---|------|
| 4 | <p>«Игрой с природой» называют игру, сформированную с применением цифрового статистического и эконометрического инструментария</p> <p>а) в условиях полной непредсказуемости поступков каждого игрока;</p> <p>б) двух антагонистических сторон;</p> <p>в) в условиях полной неопределенности;</p> <p>г) с неразумным противником.</p> | ПК-3 | | | | | | | | |
| 5 | <p>Нижняя цена игры, заданной платежной матрицей равна:</p> $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 5 \\ 3 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ <p>а) 3;</p> <p>б) 5;</p> <p>в) 1;</p> <p>г) 2.</p> | ПК-3 | | | | | | | | |
| 6 | <p>Решение игры, полученную при статистическом исследовании, следует искать в смешанных стратегиях с применением математического аппарата, если:</p> <p>а) сумма выигрышей равна 0;</p> <p>б) нижняя цена игры равна верхней цене игры;</p> <p>в) нижняя цена игры меньше верхней цены игры;</p> <p>г) нижняя цена игры больше верхней цены игры.</p> | ПК-3 | | | | | | | | |
| 7 | <p>Установите соответствие между определением стратегии, полученной при статистическом исследовании и ее описанием</p> <table border="1" data-bbox="582 952 965 1187"> <tr> <td>1) максиминная стратегия</td> <td>а) стратегии, у которых соответствующие элементы платежной матрицы равны;</td> </tr> <tr> <td>2) дублирующая стратегия</td> <td>б) все элементы этой строки платежной матрицы больше соответствующих элементов другой строки ;</td> </tr> <tr> <td>3) доминирующая стратегия</td> <td>в) стратегия, обеспечивающая получение выигрыша $\alpha = \max_i a_{ij} = \max_j (\min_i a_{ij})$;</td> </tr> <tr> <td>4) минимаксная стратегия</td> <td>г) стратегия, обеспечивающая получение выигрыша $\beta = \min_j \beta_j = \min_j (\max_i a_{ij})$;</td> </tr> </table> | 1) максиминная стратегия | а) стратегии, у которых соответствующие элементы платежной матрицы равны; | 2) дублирующая стратегия | б) все элементы этой строки платежной матрицы больше соответствующих элементов другой строки ; | 3) доминирующая стратегия | в) стратегия, обеспечивающая получение выигрыша $\alpha = \max_i a_{ij} = \max_j (\min_i a_{ij})$; | 4) минимаксная стратегия | г) стратегия, обеспечивающая получение выигрыша $\beta = \min_j \beta_j = \min_j (\max_i a_{ij})$; | ПК-3 |
| 1) максиминная стратегия | а) стратегии, у которых соответствующие элементы платежной матрицы равны; | | | | | | | | | |
| 2) дублирующая стратегия | б) все элементы этой строки платежной матрицы больше соответствующих элементов другой строки ; | | | | | | | | | |
| 3) доминирующая стратегия | в) стратегия, обеспечивающая получение выигрыша $\alpha = \max_i a_{ij} = \max_j (\min_i a_{ij})$; | | | | | | | | | |
| 4) минимаксная стратегия | г) стратегия, обеспечивающая получение выигрыша $\beta = \min_j \beta_j = \min_j (\max_i a_{ij})$; | | | | | | | | | |
| 8 | <p>Установите соответствие между наименованием критериев, выбора оптимальной стратегии, полученной при статистическом исследовании и их условиями</p> <table border="1" data-bbox="478 1411 1061 1646"> <tr> <td>1) Критерий Вальда</td> <td>а) $\max_i (\max_j a_{ij})$;</td> </tr> <tr> <td>2) Критерий максимума</td> <td>б) $\max_i (\alpha \min_j a_{ij} + (1 - \alpha) \max_j a_{ij})$;</td> </tr> <tr> <td>3) Критерий Гурвица</td> <td>в) $\max_i (\min_j a_{ij})$;</td> </tr> <tr> <td>4) Критерий Сэвиджа</td> <td>г) $\min_i (\max_j r_{ij})$;</td> </tr> </table> | 1) Критерий Вальда | а) $\max_i (\max_j a_{ij})$; | 2) Критерий максимума | б) $\max_i (\alpha \min_j a_{ij} + (1 - \alpha) \max_j a_{ij})$; | 3) Критерий Гурвица | в) $\max_i (\min_j a_{ij})$; | 4) Критерий Сэвиджа | г) $\min_i (\max_j r_{ij})$; | ПК-3 |
| 1) Критерий Вальда | а) $\max_i (\max_j a_{ij})$; | | | | | | | | | |
| 2) Критерий максимума | б) $\max_i (\alpha \min_j a_{ij} + (1 - \alpha) \max_j a_{ij})$; | | | | | | | | | |
| 3) Критерий Гурвица | в) $\max_i (\min_j a_{ij})$; | | | | | | | | | |
| 4) Критерий Сэвиджа | г) $\min_i (\max_j r_{ij})$; | | | | | | | | | |
| 9 | <p>Установите соответствие между координатами решения игры, полученной при статистическом моделировании в смешанные стратегиях игроков и их описанием</p> $\bar{X}(x_1, x_2) \quad \bar{Y}(y_1, y_2)$ <table border="1" data-bbox="582 1904 965 2116"> <tr> <td>1) x1</td> <td>а) вероятность применения первым игроком второй стратегии;</td> </tr> <tr> <td>2) x2</td> <td>б) вероятность применения вторым игроком первой стратегии;</td> </tr> <tr> <td>3) y1</td> <td>в) вероятность применения первым игроком первой стратегии;</td> </tr> <tr> <td>4) y2</td> <td>г) вероятность применения вторым игроком второй стратегии;</td> </tr> </table> | 1) x1 | а) вероятность применения первым игроком второй стратегии; | 2) x2 | б) вероятность применения вторым игроком первой стратегии; | 3) y1 | в) вероятность применения первым игроком первой стратегии; | 4) y2 | г) вероятность применения вторым игроком второй стратегии; | ПК-3 |
| 1) x1 | а) вероятность применения первым игроком второй стратегии; | | | | | | | | | |
| 2) x2 | б) вероятность применения вторым игроком первой стратегии; | | | | | | | | | |
| 3) y1 | в) вероятность применения первым игроком первой стратегии; | | | | | | | | | |
| 4) y2 | г) вероятность применения вторым игроком второй стратегии; | | | | | | | | | |

| | | |
|----|--|------|
| | <p>Ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1)→в) 2)→а) 3)→б) 4)→г) | |
| 10 | <p>Расставьте в верной последовательности этапы алгоритма графического метода решения игры, полученной при статистическом моделировании:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) определяется нижняя граница выигрыша, получаемого игроком А; б) строятся отрезки, соответствующие стратегиям первого игрока; в) определяется точка, в которой выигрыш максимален; г) определяется цену игры и ее решение. | ПК-3 |
| | <p>Ответ:</p> <p>б, а, в, г.</p> | |
| 11 | <p>Расставьте в верной последовательности этапы алгоритма решения игры в чистых стратегиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) определяется седловая точка матрицы; б) находится наилучшая стратегия первого игрока; в) определяется цена игры и ее решение; г) находится наилучшая стратегия второго игрока. | ПК-3 |
| | <p>Ответ:</p> <p>б, г, а, в.</p> | |
| 12 | <p>Нижняя цена игры, заданной платежной матрицей рассчитанная с применением математического аппарата равна</p> $\begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 7 & 1 & 2 \\ 5 & 4 & 3 \\ 6 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ | ПК-3 |
| | <p>Ответ:</p> <p>3</p> | |
| 13 | <p>Определить седловую точку платежной матрицы, применяя математический аппарат для статистического моделирования</p> $B = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 1 \\ 1 & 1 & 3 \\ 5 & 4 & 3 \end{pmatrix}$ | ПК-3 |
| | <p>Ответ:</p> <p>(А3,В3)</p> | |
| 14 | <p>Игра с природой задана матрицей, сформированной с применением цифрового статистического и эконометрического инструментария. Оптимальной стратегией по критерию Вальда является</p> $A = \begin{pmatrix} 4 & 7 & 1 \\ 6 & 1 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$ | ПК-3 |
| | <p>Ответ:</p> <p>3</p> | |
| 15 | <p>Игра с природой задана матрицей, полученной с применением цифрового статистического и эконометрического инструментария. Оптимальной стратегией по критерию Гурвица является</p> $\begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 3 & 2 \\ 1 & 6 & 1 & 4 \end{pmatrix}$ | ПК-3 |
| | <p>Ответ:</p> <p>2</p> | |

2. Биматричные игры Методы расчета рисков ситуаций: неантагонистические игры, бесконечные игры, динамические игры, игры с неполной информацией Тестирование

| № п/п | Содержание вопроса | | Компетенция | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|---|--|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|------|
| | Правильный ответ (ключ ответа) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | <p>В биматричной игре, отражающей прогнозы и сценарии развития общественных явлений и социально-экономических процессов:</p> <p>а) равновесие Нэша всегда совпадает с парето-оптимальным профилем;</p> <p>б) равновесие Нэша не всегда совпадает с равновесием в строго доминирующих стратегиях;</p> <p>в) равновесие Нэша не всегда совпадает с равновесием в слабо доминирующих стратегиях;</p> <p>г) существует хотя бы одно равновесие Нэша в смешанных стратегиях.</p> | | ПК-3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ответ: | г) существует хотя бы одно равновесие Нэша в смешанных стратегиях. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | <p>В игре участвуют 4 игрока, У первого игрока есть 2 стратегии, у второго – 5, у третьего – 1, у четвертого – 10. Сколько существует профилей игры?</p> <p>а) 50;</p> <p>б) 100;</p> <p>в) 20;</p> <p>г) 17.</p> | | ПК-3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ответ: | б) 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | <p>В профиле стратегий (A1, B4) в игре первый игрок получает платеж</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td>B_1</td> <td>B_2</td> <td>B_3</td> <td>B_4</td> </tr> <tr> <td>A_1</td> <td>2;7</td> <td>3;4</td> <td>7;5</td> <td>5;6</td> </tr> <tr> <td>A_2</td> <td>1;8</td> <td>2;6</td> <td>5;3</td> <td>3;2</td> </tr> </table> <p>а) 3;</p> <p>б) 4;</p> <p>в) 5;</p> <p>г) 6.</p> | | | B_1 | B_2 | B_3 | B_4 | A_1 | 2;7 | 3;4 | 7;5 | 5;6 | A_2 | 1;8 | 2;6 | 5;3 | 3;2 | ПК-3 | | | | | |
| | B_1 | B_2 | B_3 | B_4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A_1 | 2;7 | 3;4 | 7;5 | 5;6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A_2 | 1;8 | 2;6 | 5;3 | 3;2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ответ: | в) 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | <p>В профиле стратегий (A2, B3) в игре второй игрок получает платеж</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td>B_1</td> <td>B_2</td> <td>B_3</td> <td>B_4</td> </tr> <tr> <td>A_1</td> <td>2;7</td> <td>3;4</td> <td>7;5</td> <td>5;6</td> </tr> <tr> <td>A_2</td> <td>1;8</td> <td>2;6</td> <td>5;3</td> <td>3;2</td> </tr> </table> <p>а) 3;</p> <p>б) 4;</p> <p>в) 5;</p> <p>г) 6.</p> | | | B_1 | B_2 | B_3 | B_4 | A_1 | 2;7 | 3;4 | 7;5 | 5;6 | A_2 | 1;8 | 2;6 | 5;3 | 3;2 | ПК-3 | | | | | |
| | B_1 | B_2 | B_3 | B_4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A_1 | 2;7 | 3;4 | 7;5 | 5;6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A_2 | 1;8 | 2;6 | 5;3 | 3;2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ответ: | а) 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | <p>В биматричной игре, отражающей прогнозы и сценарии развития общественных явлений и социально-экономических процессов</p> <p>а) равновесие Нэша всегда совпадает с парето-оптимальным профилем;</p> <p>б) равновесие Нэша не всегда совпадает с равновесием в строго доминирующих стратегиях;</p> <p>в) равновесие Нэша не всегда совпадает с равновесием в слабо доминирующих стратегиях;</p> <p>г) существует хотя бы одно равновесие Нэша в смешанных стратегиях.</p> | | ПК-3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ответ: | г) существует хотя бы одно равновесие Нэша в смешанных стратегиях. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | <p>Последовательные стратегические взаимодействия моделируются с помощью игры, отражающих прогнозы и сценарии развития общественных явлений и социально-экономических процессов</p> <p>а) в стандартной форме;</p> <p>б) в развернутой форме;</p> <p>в) в свернутой форме;</p> <p>г) в нестандартной форме.</p> | | ПК-3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ответ: | б) в развернутой форме | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | <p>Слабо доминирующей стратегией первого игрока в игре, отражающей прогнозы и сценарии развития общественных явлений и социально-экономических процессов, является</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td>B_1</td> <td>B_2</td> <td>B_3</td> <td>B_4</td> </tr> <tr> <td>A_1</td> <td>3;7</td> <td>3;4</td> <td>4;5</td> <td>5;6</td> </tr> <tr> <td>A_2</td> <td>3;8</td> <td>4;6</td> <td>5;3</td> <td>7;2</td> </tr> <tr> <td>A_3</td> <td>1;8</td> <td>2;6</td> <td>5;3</td> <td>3;2</td> </tr> </table> <p>а) A_1;</p> <p>б) A_2;</p> <p>в) A_3;</p> <p>г) у первого игрока нет слабо доминирующих стратегий.</p> | | | B_1 | B_2 | B_3 | B_4 | A_1 | 3;7 | 3;4 | 4;5 | 5;6 | A_2 | 3;8 | 4;6 | 5;3 | 7;2 | A_3 | 1;8 | 2;6 | 5;3 | 3;2 | ПК-3 |
| | B_1 | B_2 | B_3 | B_4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A_1 | 3;7 | 3;4 | 4;5 | 5;6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A_2 | 3;8 | 4;6 | 5;3 | 7;2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A_3 | 1;8 | 2;6 | 5;3 | 3;2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|------|
| | Ответ: | б) A2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | <p>Доминирующей стратегией при статистическом моделировании второго игрока в игре является</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td>B_1</td> <td>B_2</td> <td>B_3</td> <td>B_4</td> </tr> <tr> <td>A_1</td> <td>3;7</td> <td>3;4</td> <td>4;5</td> <td>5;6</td> </tr> <tr> <td>A_2</td> <td>3;8</td> <td>4;6</td> <td>5;3</td> <td>7;2</td> </tr> <tr> <td>A_3</td> <td>1;5</td> <td>2;4</td> <td>5;3</td> <td>3;2</td> </tr> </table> <p>а) B_1; б) B_2; в) B_3; г) B_4.</p> | | | B_1 | B_2 | B_3 | B_4 | A_1 | 3;7 | 3;4 | 4;5 | 5;6 | A_2 | 3;8 | 4;6 | 5;3 | 7;2 | A_3 | 1;5 | 2;4 | 5;3 | 3;2 | ПК-3 |
| | B_1 | B_2 | B_3 | B_4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A_1 | 3;7 | 3;4 | 4;5 | 5;6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A_2 | 3;8 | 4;6 | 5;3 | 7;2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A_3 | 1;5 | 2;4 | 5;3 | 3;2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ответ: | а) B1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | <p>Равновесие Нэша в игре реализуется в профиле стратегий при статистическом моделировании</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td>B_1</td> <td>B_2</td> </tr> <tr> <td>A_1</td> <td>2;2</td> <td>2;3</td> </tr> <tr> <td>A_2</td> <td>3;1</td> <td>1;2</td> </tr> </table> <p>а) (A_1, B_1); б) (A_1, B_2); в) (A_2, B_1); г) (A_2, B_2).</p> | | | B_1 | B_2 | A_1 | 2;2 | 2;3 | A_2 | 3;1 | 1;2 | ПК-3 | | | | | | | | | | | |
| | B_1 | B_2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A_1 | 2;2 | 2;3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A_2 | 3;1 | 1;2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ответ: | б) (A_1, B_2) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Экзамен седьмой семестр

| № п/п | Содержание вопроса | | Компетенция |
|----------|---|---|-------------|
| | Правильный ответ (ключ ответа) | | |
| 1 | <p>Игра двух лиц с нулевой суммой, полученная в результате анализа информации Игра двух лиц с нулевой суммой, полученная в результате анализа информации</p> | | ПК-3 |
| | Ответ: | <p>Определение 1. Если в игре игроки объединяются в две группы, преследующие противоположные цели, то такая игра называется игрой двух лиц (парная игра). Определение 2. Игрой с нулевой суммой называется игра, в которой общий капитал игроков не меняется, а лишь перераспределяется в ходе игры, в связи с чем сумма выигрышей равна нулю (проигрыш принимается как отрицательный выигрыш).</p> | |
| 2 | <p>Матричные игры, моделирующие сценарии развития общественных явлений и социально-экономических процессов:</p> | | ПК-3 |
| | Ответ: | <p>Игра состоит из двух ходов: игрок А выбирает одну из возможных стратегий $A_i, i=1, m$, а игрок В выбирает одну из возможных стратегий $B_j, j=1, n$. Каждый выбор производится при полном незнании выбора соперника. В результате выигрыш игроков составит соответственно a_{ij} и $-a_{ij}$. Цель игрока А — максимизировать величину a_{ij}, а игрока В — минимизировать эту величину. Определение 1. Матрица, составленная из величин a_{ij}, называется платежной матрицей, или матрицей игры. Каждый элемент платежной матрицы a_{ij}, равен выигрышу А (проигрышу В), если он выбрал стратегию $A_i, i=1, m$, а игрок В выбрал стратегию $B_j, j=1, n$.</p> | |
| 3 | <p>Седловая точка игры, сформированной с применением цифрового статистического и эконометрического инструментария</p> | | ПК-3 |
| | Ответ: | <p>Определение 1. Если $a = b = v$, то такая игра называется игрой с седловой точкой, элемент матрицы $a_{i0пт} j0пт = v$, соответствующий паре оптимальных стратегий $(A_{i0пт}, B_{j0пт})$, называется седловой точкой матрицы. Этот элемент является ценой игры. Седловой точке соответствуют оптимальные стратегии игроков. Их совокупность — решение игры, которое обладает свойством: если один из игроков придерживается оптимальной стратегии, то второму отклонение от своей оптимальной стратегии не может быть выгодным.</p> | |
| 4 | <p>Смешанные стратегии в игре, сформированной с применением цифрового статистического и эконометрического инструментария</p> | | ПК-3 |

| | | |
|---|---|------|
| | <p>Ответ: Определение 1. Сложная стратегия, состоящая в случайном применении всех стратегий с определенными частотами, называется смешанной.</p> <p>В игре, матрица которой имеет размерность $m \times n$, стратегии первого игрока задаются наборами вероятностей (x_1, x_2, \dots, x_m), с которыми игрок применяет свои чистые стратегии. Эти наборы можно рассматривать как m-мерные векторы, для координат которых выполняются условия: все координаты неотрицательны и их сумма равна 1. Аналогично для второго игрока наборы вероятностей определяют n-мерные векторы (y_1, y_2, \dots, y_n), для координат которых выполняются условия: все координаты неотрицательны и их сумма равна 1.</p> <p>Выигрыш первого игрока при использовании смешанных стратегий определяют как математическое ожидание выигрыша.</p> <p>Теорема 1. (Неймана. Основная теорема теории игр). Каждая конечная игра имеет, по крайней мере, одно решение, возможно, в области смешанных стратегий.</p> | |
| 5 | <p>Дублирующие и доминирующие стратегии в игре, полученной в результате анализа информации</p> <p>Ответ: Определение 1. Дублирующими называются стратегии, у которых соответствующие элементы платежной матрицы одинаковы.</p> <p>Определение 2. Если все элементы i-й строки платежной матрицы больше соответствующих элементов k-й строки, то i-я стратегия игрока А называется над k-й стратегией. Если все элементы j-го столбца платежной матрицы меньше соответствующих элементов k-го столбца, то j-я стратегия игрока В называется доминирующей над k-й стратегией.</p> | ПК-3 |
| 6 | <p>Решение матричных игр 2×2 графическим методом, найденное с применением математического аппарата для статистического моделирования</p> <p>Ответ: Графический метод применим к играм, в которых хотя бы один игрок имеет только две стратегии. Рассмотрим игру (2×2) с матрицей без седловой точки. Решением игры являются смешанные стратегии игроков (x_1, x_2) и (y_1, y_2).</p> <p>Для каждой из 2 стратегий игрока А строится соответствующий ей отрезок на плоскости. Находится нижняя граница выигрыша, получаемого игроком А, и определяется точка на нижней границе, соответствующая наибольшему выигрышу. Точка К, в которой он максимален, определяет цену игры и ее решение.</p> <p>Определение 1. Ломаная линия, составленная из частей отрезков, интерпретирующих стратегии игрока В, расположенная ниже всех отрезков, называется нижней границей выигрыша, получаемого игроком А.</p> <p>Определение 2. Стратегии, части которых образуют нижнюю границу выигрыша, называются активными стратегиями.</p> <p>В игре (2×2) обе стратегии являются активными.</p> | ПК-3 |
| 7 | <p>Биматричные игры, отражающие сценарии развития общественных явлений и социально-экономических процессов</p> <p>Ответ: Рассмотрим конечную игру с ненулевой суммой, т. е. такую, в которой множества стратегий игроков конечны. Игрок А выбирает одну из возможных стратегий A_i, $i = \overline{1, m}$, а игрок В выбирает одну из возможных стратегий B_j, $j = \overline{1, n}$. Каждый выбор производится при полном незнании выбора соперника. В результате выигрыш игроков составит соответственно a_{ij} и b_{ij}. ($a_{ij} \neq b_{ij}$). Таким образом, конечная игра с ненулевой суммой полностью определяется двумя матрицами (a_{ij}) и (b_{ij}) размера $m \times n$, поэтому называется биматричной. Эти матрицы удобно представлять одной матрицей — платежной матрицей игры/</p> <p>Биматричная игра, как и матричная, происходит партиями. Цель каждого игрока — выиграть как можно большую сумму в результате большого числа партий. Понятия чистых и смешанных стратегий игроков в биматричных играх вводятся аналогично тому, как это было сделано в матричных играх</p> | ПК-3 |
| 8 | <p>Равновесие в строго доминирующих и слабодоминирующих стратегиях, рассчитанное с применением математического аппарата для статистического моделирования</p> <p>Ответ: Определение 1. Стратегия первого игрока A_i^* называется строго доминирующей, если для любой стратегии второго игрока B_j выполняется неравенство $a_{i^*j} > a_{ij}$, $i^* \neq i$. При любой стратегии второго игрока платеж, который получает первый игрок, играя стратегию A_i^*, больше, чем платеж, который он получает, играя любую другую стратегию. Стратегия второго игрока B_j^* называется строго доминирующей, если для любой стратегии первого игрока A_i выполняется неравенство $b_{ij^*} > b_{ij}$, $j^* \neq j$.</p> <p>Если у игрока в некоторой игре есть строго доминирующая стратегия, то он будет играть именно ее: если он сыграет эту стратегию, то его выигрыш будет максимален.</p> <p>Определение 2. Стратегия первого игрока A_i^* называется слабо доминирующей, если для любой стратегии второго игрока B_j выполняется неравенство $a_{i^*j} \geq a_{ij}$, $i^* \neq i$. Стратегия второго игрока B_j^* называется слабо доминирующей, если для любой стратегии первого игрока A_i выполняется неравенство $b_{ij^*} \geq b_{ij}$, $j^* \neq j$.</p> <p>Любая строго доминирующая стратегия является слабо доминирующей. Обратное утверждение неверно: не любая слабо доминирующая стратегия является строго доминирующей.</p> <p>Определение 3. Профиль стратегий (A_i, B_j) называется равновесием в строго доминирующих стратегиях, если эти стратегии являются строго доминирующими для каждого игрока.</p> <p>Определение 4. Профиль стратегий (A_i, B_j) называется равновесием в слабо доминирующих стратегиях, если эти стратегии являются слабо доминирующими для каждого игрока.</p> | ПК-3 |

| | | | |
|----|--|--|------|
| 9 | Парето-оптимальный, профиль, равновесие Нэша, рассчитанные с применением математического аппарата | | ПК-3 |
| | Ответ: | <p>Определение 1. Профиль стратегий (A_i^*, B_j^*) называется Парето-оптимальной, если выполняются неравенства: Профиль стратегий (A_i^*, B_j^*) называется Парето-оптимальной $a_i^*j \geq a_{ij}, b_{ij}^* \geq b_{ij}$.</p> <p>Определение 2. Равновесием Нэша (в чистых стратегиях) называется профиль стратегий (A_i^*, B_j^*), каждая из которых для каждого игрока есть наилучший ответ на стратегии всех оппонентов. $a_i^*j^* > a_{ij}^*, b_{ij}^* > b_{ij}^*$.</p> <p>Равновесие – это такой профиль стратегий, от которого ни одному из игроков не выгодно отклоняться, при том условии, что его же играют все остальные игроки. Равновесие Нэша может не совпадать с парето-оптимальным профилем.</p> <p>Теорема 1. Равновесие в строго (слабо) доминирующих стратегиях будет являться и равновесием Нэша</p> <p>Теорема 2. Равновесие в строго доминирующих стратегиях будет единственным равновесием Нэша</p> | |
| 10 | Игры в развернутой форме, отражающие сценарии развития общественных явлений и социально-экономических процессов: | | ПК-3 |
| | Ответ: | <p>Игры в экстенсивной, или развернутой форме, представляются в виде ориентированного дерева, где каждая вершина определяет выбор соответствующего игрока. Дерево состоит из вершин и соединяющих их ребер. Вершины подразделяются на терминальные (конечные) и нетерминальные. От каждой вершины отходят ветви, обозначающие стратегии данного игрока. Каждая нетерминальная вершина характеризуется множеством допустимых ходов и доступной для игрока информацией. Терминальные вершины сообщают о размере выигрыша, получаемого по их достижении.</p> <p>Развернутая форма представления игры предполагает известными:</p> <ul style="list-style-type: none"> • множество игроков; • определение очередности ходов (в какой последовательности игроки принимают решения); • множество возможных решений каждого из игроков в момент их хода; • информацию, которой располагает каждый из игроков в моменты принятия решений; • платежи каждого из игроков, определенные на всевозможных комбинациях выбираемых ими ходов. | |

7.1. Уровни овладения

Компетенция: ПК-3 Способен выполнять статистическое исследование и осуществлять построение моделей и прогнозов явлений и процессов.

Индикатор достижения компетенции: ПК-3.1 Выполняет статистическое изучение массовых явлений и процессов.

| Уровень | Характеристика |
|-----------------|--|
| Повышенный | Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач. |
| Базовый | Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач. |
| Пороговый | Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях. |
| Ниже порогового | Компетенция не освоена |

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Программирование: математическая логика: учебник для спо / М. В. Швецкий, М. В. Демидов, А. В. Голанова, И. А. Кудрявцева. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2026. - 675 с - 978-5-534-13248-9. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/587349> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке
2. Челноков, А. Ю. Теория игр: учебник и практикум для вузов / А. Ю. Челноков. - Москва: Юрайт, 2026. - 223 с - 978-5-534-00233-1. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/583218> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Филатов, А. Ю. Математическая экономика. Практический курс: учебник и практикум для вузов / А. Ю. Филатов. - Москва: Юрайт, 2026. - 169 с - 978-5-534-14573-1. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/588872> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке
2. Тебекин, А. В. Методы принятия управленческих решений: учебник для вузов / А. В. Тебекин. - Москва: Юрайт, 2026. - 493 с - 978-5-9916-5576-7. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/582850> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://stepik.org> - Платформа с онлайн-курсами от авторов-практиков
2. <https://rosstat.gov.ru/> - Федеральная служба государственной статистики (Росстат)
3. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. Microsoft Excel;
2. Gretl;
3. Mathcad 13 CLASSROOM;
4. Corel DRAW Graphics Suite X3 12 (русская);

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

| | |
|---|---|
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа | Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий (занятий семинарского типа) | Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СИ |

| | |
|--|---|
| Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций | Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГ |
| Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации | Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГ |
| Помещения для самостоятельной работы | Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГ |
| Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования | Комплекты специализированной мебели для хранения |