**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

Институт экономики и туризма

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
_______Козлов Д.А.
«11» сентября 2023 года

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (СРЕДСТВ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Теория игр**
(наименование дисциплины)

**направление подготовки / специальность**

**01.03.05 Статистика**
(код и наименование направления подготовки (специальности)

**направленность (профиль) подготовки**

**«Бизнес – аналитика»**
(наименование направленности (профиля) подготовки))

Владимир, 2023

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Формируемые компетенции (код, содержание компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции | | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| | Индикатор достижения компетенции *(код, содержание индикатора)* | Результаты обучения по дисциплине | |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.<br>. | Знает основные категории математической теории игр<br>Умеет • анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты<br>Владеет навыками анализа и применения математических игровых моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов | Тестовые вопросы<br>Ситуационные задачи<br>Практико-ориентированное задание<br>Эссе |
| | УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. | Знает о применении математической теории игр в моделировании принятия рациональных управленческих решений разнообразных финансово-экономических задач<br>Умеет проводить анализ постановки задачи по выбору решений в различных финансово- экономических ситуациях<br>Владеет систематизации явлений | |
| | УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений | Знает концепции экономико-математического моделирования с помощью теории игр<br>Умеет представлять результаты аналитической и исследовательской работы в виде выступления, доклада, информационного обзора, аналитического отчета, статьи<br>Владеет навыками использования всей совокупности инструментов и приемов ведения теоретико-игрового анализа с целью построения и игровой модели, и принятия оптимального решения | |
| ПК – 4. Способен формировать возможные решения на основе разработанных для них целевых показателей | ПК-4.1 Знает общенаучные и специальные методы сбора и анализа информации для формирования возможных решений | Знает методы сбора и анализа информации для построения модели<br>Умеет собирать информацию об участниках игры (конфликта)<br>Владеет методами сбора и анализа информации об участниках игры (конфликта) | Практико-ориентированное задание<br>Тестовые вопросы<br>Ситуационные задачи |
| | ПК-4.2 Умеет формировать результаты бизнес-анализа на основе целевых показателей, в том числе с использованием информационных технологий | Знает критерии оптимальной стратегии игроков<br>Умеет интерпретировать оптимальную стратегию игроков<br>Владеет навыками представления результатов расчетов | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ПК-4.3 Владеет навыками разработки возможных решений исходя из ресурсов и ограничений | Знает точные и приближенные методы решения игр<br>Умеет применять игровые модели для решения финансовых и экономических задач<br>Владеет навыками определения подходящего типа игры для моделирования конкретной ситуации | |

## 2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Рейтинг-контроль №1

1. Методы теории игр предназначены для решения задач

а) с конфликтными ситуациями в условиях неопределенности

б) с полностью детерминированными условиями

в) статистического моделирования

2. Стратегия игрока – это совокупность правил, определяющих выбор его действий при

а) каждом ходе в зависимости от сложившейся ситуации в одном сеансе игры

б) одном ходе игры

в) всех сеансах игры

3. Нижняя цена игры – это

а) максимин, т.е. максимальный выигрыш по всем стратегиям одного из игроков среди минимальных значений выигрышей каждой его стратегии

б) гарантированный выигрыш одного из игроков при любой стратегии другого игрока

в) минимакс, т.е. минимальный проигрыш по всем стратегиям одного из игроков среди максимальных значений проигрышей каждой его стратегии

4. Верхняя цена игры – это

а) минимакс, т.е. минимальный проигрыш по всем стратегиям одного из игроков среди максимальных значений проигрышей каждой его стратегии

б) гарантированный проигрыш одного из игроков при любой стратегии другого игрока

в) максимин, т.е. максимальный выигрыш по всем стратегиям одного из игроков среди минимальных значений выигрышей каждой его стратегии

5. Решение игры в чистых стратегиях определяется

а) ценой игры, равной нижней цене игры

б) ценой игры, равной верхней цене игры

в) наличием седловой точки

г) всем перечисленным

6. Решение игры в смешанных стратегиях определяется

а) вероятностью выбора каждой из активных (полезных) стратегий, совокупный выигрыш которых представляет случайную величину с математическим ожиданием равным цене игры

б) ценой игры, равной нижней цене игры

в) ценой игры, равной верхней цене игры

г) наличием седловой точки

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

а) один из игроков имеет бесконечное число стратегий.

б) оба игрока имеют бесконечно много стратегий.

в) оба игрока имеют одно и то же число стратегий.

г) оба игрока имеют конечное число стратегий.

**Рейтинг-контроль №2**

1. Пусть матричная игра задана матрицей, в которой все элементы положительны. Цена игры положительна:

а) да.

б) нет.

в) нет однозначного ответа.

2.Цена игры всегда меньше верхней цены игры, если обе цены существуют:

а) да.

б) нет.

в) вопрос некорректен.

3. Оптимальная смешанная стратегия для матричной игры меньше любой другой стратегии.

а) да.

б) нет.

в) вопрос некорректен.

г) нет однозначного ответа.

4. Цена игры существует для матричных игр в смешанных стратегиях всегда.

а) да.

б) нет.

5. Каких стратегий в матричной игре размерности, отличной от 1*, больше:

а) чистых.

б) смешанных.

в) поровну и тех, и тех.

6. Могут ли в какой-то антагонистической игре значения функции выигрыша обоих игроков для некоторых значений переменных быть равны одному числу?

а) да, при нескольких значениях этого числа.

б) нет.

в) да, всего при одном значении этого числа.

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

а) число.

б) множество.

в) вектор, или упорядоченное множество.

г) функция.

8. В матричной игре 2*2 две компоненты смешанной стратегии игрока:

а) определяют значения друг друга.

б) независимы.

9. Биматричная игра может быть определена:

а) двумя матрицами только с положительными элементами.

б) двумя произвольными матрицами.

в) одной матрицей.

10. В матричной игре элемент aij представляет собой:

а) выигрыш 1-го игрока при использовании им i-й стратегии, а 2-м – j-й стратегии.

б) оптимальную стратегию 1-го игрока при использовании противником i-й или j-й стратегии.

в) проигрыш 1-го игрока при использовании им j-й стратегии, а 2-м – i-й стратегии.

11. Элемент матрицы aij соответствует седловой точке. Возможны следующие ситуации:

а) этот элемент строго меньше всех в строке.

б) этот элемент второй по порядку в строке.

в) в строке есть элементы и больше, и меньше, чем этот элемент.

12. В биматричной игре размерности 3*3 ситуаций равновесия бывает:

а) не более 3.

б) не менее 6.

в) не более 9.

13. Если в матрице все столбцы одинаковы и имеют вид ( 4 5 0 1), то какая стратегия оптимальна для 2-го игрока? а) первая.

б)  вторая.

в) любая из четырех.

14. Какое максимальное число седловых точек может быть в игре размерности 2*3 (матрица может содержать любые числа)

а) 2.

б) 3.

в) 6.

15. Максимум по х минимума по у и минимум по у максимума по х функции выигрыша первого игрока:

а) всегда разные числа, первое больше второго.

б) не всегда разные числа; первое не больше второго.

в) связаны каким-то иным образом.

16. Пусть в антагонистической игре X=(1;2)- множество стратегий 1-го игрока, Y=(5;8)- множество стратегий 2-го игрока. Является ли пара (1;5) седловой точкой в этой игре:

а) всегда.

б) иногда.

в) никогда.

## Рейтинг-контроль №3

1. В матричной игре размерности 2*2 есть 4 седловых точки?

а) Всегда.

б) иногда.

в) никогда.

2. Пусть в матричной игре одна из смешанных стратегий 1-го игрока имеет вид (0.3, 0.7), а одна из смешанных стратегий 2-го игрока имеет вид ( 0.4, 0,0.6). Какова размерность этой матрицы?

а) 2*3.

б) 3*2.

в) другая размерность.

3. Если известно, что функция выигрыша 1-го игрока равна числу 1 в седловой точке, то значения этой функции могут принимать значения:

а) любые.

б) только положительные.

в) только не более числа 1.

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

а) целиком строки.

б) отдельные числа.

в) подматрицы меньших размеров.

5. В графическом методе решения игр 2*m непосредственно из графика находят:

а) оптимальные стратегии обоих игроков.

б) цену игры и оптимальную стратегию 2-го игрока.

в) цену игры и оптимальную стратегию 1-го игрока.

6. График нижней огибающей для графического метода решения игр 2*m представляет собой в общем случае:

а) ломаную.

б) прямую.

в) параболу.

7. Если в антагонистической игре на отрезке [0;1]*[0;1] функция выигрыша 1-го игрока F(x,y) равна C(x-y)^2, то в зависимости от C:

а) седловых точек нет никогда.

б) седловые точки есть всегда.

в) третий вариант.

8. Чем можно задать матричную игру:

а) одной матрицей.

б) двумя матрицами.

в) ценой игры.

9. В методе Брауна-Робинсон каждый игрок при выборе стратегии на следующем шаге руководствуется:

а) стратегиями противника на предыдущих шагах.

б) своими стратегиями на предыдущих шагах.

в) чем-то еще.

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

а) случится наихудшая для него ситуация.

б) все ситуации равновозможны.

в) все или некоторые ситуации возможны с некоторыми заданными вероятностями.

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

а)>0.

б)=1.

в)<0.

12. В чем отличие критерия Сэвиджа от остальных изученных критериев принятия решения:

а) Он минимизируется.

б) Он максимизируется.

в) Он не всегда дает однозначный ответ.

13.Антагонистическая игра может быть задана:

а) множеством стратегий обоих игроков и седловой точкой.

б) множеством стратегий обоих игроков и функцией выигрыша первого игрока.

**Иные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости**

**Практические задачи**

**Задача № 1.** Торговым предприятием разработаны две хозяйственные стратегии $A_1$ и $A_2$ с учетом возможных трех стратегий $B_1$, $B_2$ и $B_3$ его конкурента. Платежная матрица представляет собой оценки прибыли (тыс. руб.) торгового предприятия,

$$G = \begin{pmatrix} g_{11} & g_{12} & g_{13} \\ g_{21} & g_{22} & g_{23} \end{pmatrix}.$$

Необходимо: 1) выяснить, имеет ли игра решение в чистых стратегиях; 2) если игра не имеет решения в чистых стратегиях, то решить ее в смешанных стратегиях, используя эквивалентность матричной игры задаче линейного программирования; 3) определить оптимальную смешанную стратегию предприятия.

1.1. $G = \begin{pmatrix} -3 & 10 & 0 \\ 4 & -1 & 10 \end{pmatrix}$. 1. 2. $G = \begin{pmatrix} 13 & 4 & 8 \\ -4 & 7 & 0 \end{pmatrix}$. 1.3. $G = \begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 \\ 3 & 8 & -1 \end{pmatrix}$.

1.4. $G = \begin{pmatrix} 10 & 7 & -5 \\ 0 & 1 & 8 \end{pmatrix}$. 1.5: $G = \begin{pmatrix} -2 & 2 & 11 \\ 6 & 10 & 1 \end{pmatrix}$. 1.6. $G = \begin{pmatrix} 8 & 0 & 7 \\ 2 & 10 & -3 \end{pmatrix}$.

1.7. $G = \begin{pmatrix} -2 & 7 & 2 \\ 6 & 1 & 9 \end{pmatrix}$. 1.8.: $G = \begin{pmatrix} -3 & 10 & 8 \\ 14 & 0 & 1 \end{pmatrix}$. 1.9. $G = \begin{pmatrix} 7 & 4 & -5 \\ -3 & 7 & 8 \end{pmatrix}$.

1.10. $G = \begin{pmatrix} 8 & 10 & -2 \\ 0 & -1 & 6 \end{pmatrix}$.

**Задача № 2.** Игра с природой задана платежной матрицей $G$. Необходимо определить оптимальную стратегию с помощью 1) критерия крайнего оптимизма; 2) критерия крайнего пессимизма; 3) критерия Гурвица (коэффициент пессимизма принять равным 0,44); 4) критерия Лапласа («состояния природы» равны 0,1, 0,3, 0,2 и 0,15 и 0,25 соответственно); 5) критерия минимального риска Сэвиджа.

2.1. $G=\begin{pmatrix}3 & 2 & 12 & 8 & 14\\ 4 & 11 & 6 & 5 & 0\\ 1 & 9 & 3 & 10 & 5\end{pmatrix}$. 2.2. $G=\begin{pmatrix}8 & 3 & 12 & 8 & 14\\ 4 & 8 & 6 & 5 & 7\\ 11 & 5 & 3 & 2 & 5\end{pmatrix}$.

2.3. $G=\begin{pmatrix}1 & 13 & 2 & 8 & 14\\ 4 & 5 & 6 & 8 & 7\\ 7 & 5 & 5 & 2 & 1\end{pmatrix}$. 2.4. $G=\begin{pmatrix}3 & 3 & 2 & 8 & 4\\ 5 & 8 & 6 & 5 & 7\\ 1 & 5 & 3 & 12 & 5\end{pmatrix}$.

2.5. $G=\begin{pmatrix}5 & 5 & 2 & 2 & 4\\ 4 & 12 & 6 & 5 & 7\\ 3 & 5 & 13 & 2 & 5\end{pmatrix}$. 2.6. $G=\begin{pmatrix}2 & 3 & 2 & 8 & 6\\ 10 & 8 & 6 & 5 & 8\\ 3 & 5 & 9 & 2 & 5\end{pmatrix}$.

2.7. $G=\begin{pmatrix}0 & 3 & 2 & 8 & 8\\ 4 & 8 & 4 & 5 & 7\\ 5 & 10 & 3 & 2 & 5\end{pmatrix}$. 2.8. $G=\begin{pmatrix}3 & 3 & 12 & 8 & 4\\ 2 & 8 & 0 & 5 & 7\\ 11 & 5 & 9 & 12 & 5\end{pmatrix}$.

2.9. $G=\begin{pmatrix}5 & 3 & 2 & 2 & 4\\ 4 & 1 & 10 & 5 & 7\\ 2 & 5 & 7 & 4 & 5\end{pmatrix}$. 2.1.0 $G=\begin{pmatrix}12 & 3 & 9 & 8 & 3\\ 6 & 2 & 6 & 5 & 1\\ 4 & 7 & 5 & 0 & 2\end{pmatrix}$.

**Тематика эссе**

1. Математические модели конфликта.
2. Конфликтные ситуации и оптимизация.
3. Математическое моделирование конфликта. Примеры.
4. Понятие игры. Участники. Действия. Интересы. Коалиции. Оптимальность. Равновесие. Кооперативные игры.
5. Математическая модель игры.
6. Игры в нормальной форме.
7. Дерево игры.
8. Антагонистические игры.
9. Игры с постоянной суммой.
10. Понятие антагонистической игры.
11. Способы задания антагонистической игры.
12. Матричная форма и матричные игры. Связь с деревом игры.
13. Стратегии игроков. Седловая точка и равновесие.
14. Максимин и минимакс, связывающее их неравенство.
15. Теорема о существовании седловой точки. Свойства седловой точки.
16. Доминирование стратегий.
17. Смешанное расширение игры.

18. Смешанные стратегии игроков и их вероятностный смысл.

19. Седловая точка в смешанных стратегиях.

20. Решение игр 2х2. Графическое решение игр.

21. Доминирование на языке смешанных стратегий.

22. Построение графического решения средствами MS Excel.

23. Сведение решения игры к решению сопряженных задач линейного программирования (ЛП).

24. Существование решения сопряженных задач ЛП.

25. Существование седловой точки смешанного расширения игры.

26. Построение решения произвольной матричной игры средствами MS Excel.

27. Имитационная модель проверки решения средствами MS Excel.

28. Активные стратегии и теорема об активных стратегиях.

29. Метод Брауна решения матричных игр.

30. Построение имитационной модели средствами MS Excel для реализации метода Брауна.

31. Бескоалиционные игры.

32. Понятие бескоалиционной игры. оптимальность в бескоалиционных играх.

33. Приемлемые и равновесные ситуации.

34. Оптимальность по Парето в бескоалиционных играх. Смешанные расширения бескоалиционных игр. Равновесие в смешанных стратегиях.

35. Теорема Нэша. Биматричные игры.

36. Решение биматричных игр. Биматричные игры 2х2. Возможности MS Excel для решения биматричных игр.

37. Кооперативные игры.

38. Характеристические функции бескоалиционных игр.

39. Построение характеристических функций для простых ситуаций.

40. Свойства характеристических функций.

41. Аддитивность в характеристических функциях.

42. Дележи и классические кооперативные игры.

43. Дележи и характеристические функции.

44. Доминирование дележей. Примеры доминирования. Понятие с-ядра.

45. Решение игр по Нейману-Моргенштерну.

46. Аксиоматика вектора Шепли. Свойства вектора Шепли. Примеры вектора Шепли.

**Тематика презентаций**

1. Предмет теории игр. Базовые понятия теории игр.

2. Статические игры с полной информацией.

3. Антагонистические игры с бесконечным числом стратегий.

4. Позиционные игры.

5. Биматричные игры.

6. Кооперативные игры.

7. Игры с природой. Критерии принятия оптимальных решений.

8. Применение теории игр для принятия стратегических управленческих решений.

9. Моделирование на основе повторяющихся игр.

10. Статические игры с неполной информацией.

11. Модели, основанные на статических играх с неполной информацией.

12. Динамические игры с неполной информацией.

## 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Вопросы к зачету

1. Основоположник теории игр Дж. Фон Нейман.

2. Теория игр и экономическое поведение.

3. Нобелевские премии по экономике за развитие и применение теории игр в экономике.

4. Применение теории игр в различных областях науки и практики.

5. Игроки-антагонисты, чистые стратегии, выигрыши и проигрыши, матрица выигрышей.

6. Максиминный и минимаксный принципы игры.

7. Показатели эффективности и неэффективности чистых стратегий игроков.

8. Нижняя и верхняя цены игры. Цена игры.

9. Виды матричных игр.

10. Платежная матрица.

11. Цена игры.

12. Верхняя и нижняя цена игры.

13. Седловая точка.

14. Решение в чистых стратегиях.

15. Устойчивость решения.

16. Равновесие по Парето.

17. Доминирование платежной матрицы.

18. Аффинные преобразования.
19. Основная теорема матричных игр.
20. Смешанные стратегии.
21. Приведение матричных игр к задаче линейного программирования.
22. Графические методы решения.
23. Решение задачи 2x2, 2xm, mx2.
24. Анализ устойчивости решения.
25. Равновесие по Нэшу.
26. Точка равновесия игры. Компромисс.
27. «Дилемма заключенного».
28. Переговорное множество.
29. Точка угрозы.
30. Решение Нэша.
31. Парето-оптимальное множество.
32. Применение аппарата теории игр для анализа проблем микроэкономики.
33. Ящик Эджворта.
34. Контрактное множество.
35. Задача о дуополии.
36. Позиционные игры.
37. Понятие стратегии и исхода игры.
38. Критерий Вальда.
39. Матрица рисков.
40. Критерий Сэвиджа.
41. Понятие компромисса и склонности к риску.
42. Критерий Гурвица.
43. Парето-оптимальное решение.
44. Взвешенные формулы.
45. Критерий Лапласа.
46. Байесовский подход.
47. Практическое применение теории игр в профессиональной деятельности.
48. Использование теории игр для решения аналитических и исследовательских задач.

**<u>Критерии оценки тестирования студентов</u>**

| Оценка выполнения тестов | Критерий оценки |
|---|---|
| 0,5 балла за правильный ответ на 1 вопрос | Правильно выбранный вариант ответа (в случае закрытого теста), правильно вписанный ответ (в случае открытого теста) |

Регламент проведения тестирования и оценивания

| № | Вид работы | Продолжительность |
|---|---|---|
| 1. | Предел длительности тестирования (20 вопросов) | 35-40 мин. |
| 2. | Внесение исправлений | до 5 мин. |
| | Итого (в расчете на тест) | до 45 мин. |

## Критерии оценки выполнения заданий студентами

Регламент выполнения заданий

| № | Вид работы | Продолжительность |
|---|---|---|
| 1. | Предел длительности защиты задания | до 5-7 мин. |
| 2. | Внесение исправлений в представленное решение | до 2 мин. |
| 3. | Комментарии преподавателя | до 1 мин. |
| | Итого (в расчете на одно задание) | до 10 мин. |

| Оценка в баллах | Критерии оценивания задания |
|---|---|
| **15 баллов** | Задание выполнены полностью, все элементы и взаимосвязи модели (проекта) обоснованы. |
| **10 баллов** | Задание выполнены полностью, но нет достаточного обоснования взаимосвязей, элементов модели (проекта) |
| **5 баллов** | Модели (проекты) имеют незаконченную структуру. Обоснование модели (проекта) дано частично. |
| **0 баллов** | Задание не выполнено. |

## Критерии оценки устных ответов студентов

Регламент проведения устного опроса

| № | Вид работы | Продолжительность |
|---|---|---|
| 1. | Предел длительности ответа на каждый вопрос | до 3 мин. |
| 2. | Внесение студентами уточнений и дополнений | до 1 мин. |
| 3. | Дискуссия с участием учебной группы по ответу на вопрос | до 2 мин. |
| 4. | Комментарии преподавателя | до 1 мин. |
| | Итого продолжительность устного ответа (на один) вопрос) | до 7 мин. |

| Оценка в баллах | Критерии оценивания ответа |
|---|---|
| 5 | Ответ отличается последовательностью, полнотой, логикой изложения. Легко воспринимается аудиторией. При ответе на вопросы выступающий демонстрирует глубину владения материалом. Ответы формулируются |

| | |
|---|---|
| | аргументировано, обосновывается собственная позиция в проблемных ситуациях. |
| 4 | Ответ отличается последовательностью, логикой изложения. Но обоснование сделанных выводов не достаточно аргументировано. Неполно раскрыто содержание проблемы. |
| 3 | Ответ направлен на пересказ содержания проблемы, но не демонстрирует умение выделять главное, существенное. Выступающий не владеет пониманием сути излагаемой проблемы |

## Критерии оценки участия в дискуссии

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины предполагается проведение обсуждений в форме дискуссий по актуальным темам, вопросам, что позволяет углубить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

| Критерии | Оценка в баллах |
|---|---|
| Демонстрирует полное понимание обсуждаемой проблемы, высказывает собственное суждение по вопросу, аргументировано отвечает на вопросы участников дискуссии, соблюдает регламент выступления. | 1 |
| Понимает суть рассматриваемой проблемы, может высказать типовое суждение по вопросу, отвечает на вопросы участников семинара, однако выступление носит затянутый или не аргументированный характер. | 0,5 |
| Принимает участие в обсуждении, однако собственного мнения по вопросу не высказывает, либо высказывает мнение, не отличающееся от мнения других докладчиков. | 0,2 |
| Не принимает участия в обсуждении | 0 |

## Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций промежуточной аттестации знаний по учебной дисциплине «Теория игр» на зачете.

| Оценка в баллах | Оценка за ответ на зачете | Критерии оценивания компетенций | Уровень освоения компетенций |
|---|---|---|---|
| 91 -100 баллов | «Зачтено» | Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого | Высокий |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе. | |
| 76 – 90 баллов | «Зачтено» | Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе. | Хороший |
| 61 – 75 баллов | «Зачтено» | Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине. | Достаточный |
| 0 – 60 баллов | «Не зачтено» | Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине. | Компетенции не сформированы |

## 4. ИТОГОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) | Тестовые задания | Код контролируемой компетенции (или ее части) |
|---|---|---|---|
| **1** | История зарождения теории игр. Основные первоначальные понятия теоретико-игровой модели | 1. Стратегией игрока называется:<br>А) выбор игроком одного из возможных вариантов действия с помощью механизма случайного выбора и его осуществление; | **УК-1** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Б) сознательный выбор игроком одного из возможных вариантов действия и его осуществление;<br>В) совокупность правил, определяющих выбор варианта действий при каждом личном ходе игрока в зависимости от ситуации, сложившейся в игре.<br>2. Личным ходом игрока называется:<br>А) выбор игроком одного из возможных вариантов действия с помощью механизма случайного выбора и его осуществление;<br>Б) сознательный выбор игроком одного из возможных вариантов действия и его осуществление;<br>В) и А), и Б).<br>3. Игра называется бесконечной, если:<br>А) хотя бы у одного игрока имеется бесконечное число стратегий;<br>Б) игра имеет бесконечное число ходов;<br>В) и А), и Б).<br>4. Азартные игры – это:<br>А) игры, состоящие только из случайных ходов, при анализе которых применяется теория вероятностей;<br>Б) игры, в которых отсутствует информация о действиях противника;<br>В) игры, в которых игрок не в состоянии перебрать и проанализировать все свои возможные ходы.<br>5. Игра называется множественной, если:<br>А) число ходов в игре больше двух;<br>Б) число игроков в игре больше двух;<br>В) и А), и Б).<br>6. Игра называется конечной, если:<br>А) у каждого игрока имеется только конечное число стратегий;<br>Б) каждый игрок делает только конечное число ходов;<br>В) и А), и Б).<br>7. Парная конечная игра с нулевой суммой является:<br>А) игрой типа «дуэль»;<br>Б) антагонистической игрой;<br>В) биматричной игрой.<br>8. Игра «Цыпленок» является:<br>А) азартной игрой;<br>Б) конечной игрой;<br>В) и А), и Б).<br>9. Игра «скрытая лотерея 6 из 49» является:<br>А) многошаговой игрой;<br>Б) множественной игрой;<br>В) и А), и Б).<br>10. Игра «побеждает минимальное единственное число» является:<br>А) одношаговой игрой;<br>Б) множественной игрой;<br>В) и А), и Б). | **УК-1**<br>**УК-1**<br>**УК-1**<br>**УК-1**<br>**УК-1**<br>**УК-1**<br>**УК-1**<br>**УК-1**<br>**УК-1** |
| **2** | Игры с нулевой суммой | 11. Всякая антагонистическая бесконечная игра двух игроков Г(X,Y,H) с непрерывной | **УК-1** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | функцией выигрышей H(x,y) на единичном квадрате [0,1]□[0,1]:<br>А) имеет цену игры, равную нулю (V = 0);<br>Б) является игрой с нулевой суммой;<br>В) и А), и Б).<br>12. Для решения матричной игры как задачи линейного программирования необходимо, чтобы …<br>а) Цена игры была положительной<br>б) Игра имела размерность 2х2<br>в) Сумма компонентов смешанных стратегий игроков равнялась 1<br>г) Игра не имела решения в чистых стратегиях | **УК-1** |
| **3** | Смешанные стратегии | 13. Решение матричной игры в смешанных стратегиях целесообразно, если<br>а) Игра повторяется один раз<br>б) Игра имеет седловую точку<br>в) Игра повторяется большое число раз<br>г) Нижняя и верхняя цены игры равны<br>14. Выберите верное утверждение<br>а) Любая матричная игра имеет решение в чистых стратегиях<br>б) Любая матричная игра имеет решение, по крайней мере, в смешанных стратегиях<br>в) В любой матричной игре есть доминируемые стратегии<br>г) В любой матричной игре есть седловая точка | **УК-1**<br><br>**УК- 1** |
| **4** | Игры с ненулевой суммой и кооперативные игры | 15. Биматричной игрой называется:<br>А) бесконечная игра двух и более лиц с нулевой суммой;<br>Б)  конечная игра двух лиц с ненулевой суммой;<br>В) бесконечная игра двух лиц с ненулевой суммой.<br>16. Биматричная игра является:<br>А) справедливой игрой;<br>Б) неантагонистической игрой;<br>В) бесконечной антагонистической игрой.<br>17. В биматричной игре:<br>А) игроки могут образовать коалицию;<br>Б) кооперация может улучшить положение обоих игроков;<br>В) и А),  и Б).<br>18. Пара чисел (p*, q*) определяет равновесную ситуацию в биматричной игре 2x2, если  средние<br>выигрыши H1(p, q)  и H2(p, q) игроков удовлетворяют неравенствам:<br>А) H1(p*, q) ≤ H1(p*,q*),     H2(p,q*) ≤  H2(p*,q*);<br>Б) H1(p, q*) ≤ H1(p*,q*),     H2(p*,q) ≤  H2(p*,q*);<br>В) H1(p*, q*) ≤ H1(p, q*),     H2(p*,q*) ≤  H2(p*,q).<br>19. Всякая биматричная игра имеет:<br>А) хотя бы одну равновесную (по Нэшу) ситуацию в смешанных стратегиях;<br>Б) единственную точку равновесия;<br>В) не А) и не В). | **УК-1**<br><br>**УК-1**<br><br>**УК-1**<br><br>**УК-1**<br><br>**УК-1**<br><br>**УК-1** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 20. Для того чтобы пара чисел (p*, q*) определяла равновесную (по Нэшу) ситуацию в биматричной игре 2x2, достаточно, чтобы средние выигрыши H1(p, q) и H2(p, q) игроков удовлетворяли неравенствам:<br>А)<br>H1(0,q*) ≤ H1(p*,q*),  H1(1,q*) ≤ H1(p*,q*);<br>Б)<br>H2(p*,0) ≤ H2(p*,q*),   H2(p*,1) ≤ H2(p*,q*);<br>В) и А), и В).<br>21. Объединение игроков в коалицию в биматричной игре:<br>А) приводит к задаче двухкритериальной оптимизации, где первый игрок стремится максимизировать критерий H1, а второй игрок – критерий H2;<br>Б) позволяет игрокам реализовать любой исход игры;<br>В) и А), и В).<br>22. В кооперативной биматричной игре выбор оптимального решения производят:<br>А) из множества Парето-оптимальных решений;<br>Б) из множества равновесных (по Нэшу) решений;<br>В) и А), и Б).<br>23. Арбитражное решение Нэша – это:<br>А) правило, которое для каждого многоугольника исходов биматричной игры указывает единственный оптимальный исход, принадлежащий его «северо-восточной» границе;<br>Б) система требований (аксиом), с помощью которых для любой биматричной игры выделяется ее единственное решение – оптимальный исход этой игры;<br>В) и А), и Б).<br>24. Для нахождения оптимального исхода в кооперативной биматричной игре:<br>А) используются только чистые стратегии игроков;<br>Б) возможно использование не только чистых, но и смешанных стратегий;<br>В) используются только смешанные стратегии игроков. | **УК-1**<br><br>**УК-1**<br><br>**УК-1**<br><br>**УК-1**<br><br>**УК-1** |
| **5** | Игры с природой | 25. Биматричной игрой называется:<br>А) бесконечная игра двух и более лиц с нулевой суммой;<br>Б) конечная игра двух лиц с ненулевой суммой;<br>В) бесконечная игра двух лиц с ненулевой суммой.<br>26. Биматричная игра является:<br>А) справедливой игрой;<br>Б) неантагонистической игрой;<br>В) бесконечной антагонистической игрой.<br>27. В биматричной игре:<br>А) игроки могут образовать коалицию;<br>Б) кооперация может улучшить положение обоих игроков;<br>В) и А), и Б). | **УК-1**<br><br>**УК-1**<br><br>**УК-1**<br><br>**УК-1** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 28. Пара чисел $(p^*, q^*)$ определяет равновесную ситуацию в биматричной игре 2х2, если средние выигрыши $H1(p, q)$ и $H2(p, q)$ игроков удовлетворяют неравенствам:<br>А) $H1(p^*, q) \le H1(p^*,q^*)$, $H2(p,q^*) \le H2(p^*,q^*)$;<br>Б) $H1(p, q^*) \le H1(p^*,q^*)$, $H2(p^*,q) \le H2(p^*,q^*)$;<br>В) $H1(p^*, q^*) \le H1(p, q^*)$, $H2(p^*,q^*) \le H2(p^*,q)$. | |
| | | 29. Всякая биматричная игра имеет:<br>А) хотя бы одну равновесную (по Нэшу) ситуацию в смешанных стратегиях;<br>Б) единственную точку равновесия;<br>В) не А) и не В). | **УК-1** |
| | | 30. Для того чтобы пара чисел $(p^*, q^*)$ определяла равновесную (по Нэшу) ситуацию в биматричной игре 2х2, достаточно, чтобы средние выигрыши $H1(p, q)$ и $H2(p, q)$ игроков удовлетворяли неравенствам:<br>А) $H1(0,q^*) \le H1(p^*,q^*)$, $H1(1,q^*) \le H1(p^*,q^*)$;<br>Б) $H2(p^*,0) \le H2(p^*,q^*)$, $H2(p^*,1) \le H2(p^*,q^*)$;<br>В) и А), и В). | **УК-1** |
| | | 31. Объединение игроков в коалицию в биматричной игре:<br>А) приводит к задаче двухкритериальной оптимизации, где первый игрок стремится максимизировать критерий H1, а второй игрок – критерий H2;<br>Б) позволяет игрокам реализовать любой исход игры;<br>В) и А), и В). | **УК-1** |
| | | 32. В кооперативной биматричной игре выбор оптимального решения производят:<br>А) из множества Парето-оптимальных решений;<br>Б) из множества равновесных (по Нэшу) решений;<br>В) и А), и Б). | **УК-1** |
| | | 33. Арбитражное решение Нэша – это:<br>А) правило, которое для каждого многоугольника исходов биматричной игры указывает единственный оптимальный исход, принадлежащий его «северо-восточной» границе;<br>Б) система требований (аксиом), с помощью которых для любой биматричной игры выделяется ее единственное решение – оптимальный исход этой игры;<br>В) и А), и Б). | **УК-1** |
| | | 34. Для нахождения оптимального исхода в кооперативной биматричной игре:<br>А) используются только чистые стратегии игроков;<br>Б) возможно использование не только чистых, но и смешанных стратегий;<br>В) используются только смешанные стратегии игроков. | **УК-1** |

35. Игра с природой задана платежной матрицей А. Найти оптимальную стратегию по максиминному критерию Вальда. **ПК-4**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | 3 | 2 | 2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3 | 1 | 3 | 4 |

36. Игра с природой задана платежной матрицей А. Найти оптимальную стратегию по критерию минимаксного риска Сэвиджа. **ПК-4**

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 3 | 7 |
| 1 | 2 | 5 |
| 6 | 3 | 4 |

37. Игра с природой задана платежной матрицей А. Найти оптимальную стратегию по критерию Лапласа относительно выигрышей (критерий «недостаточного основания» Лапласа). **ПК-4**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | 3 | 2 | 2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3 | 1 | 3 | 4 |

38. Игра с природой задана платежной матрицей А. Найти оптимальную стратегию по критерию Лапласа относительно рисков. **ПК-4**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | 5 | 2 | 4 |
| 2 | 6 | 1 | 1 |
| 1 | 2 | 0 | 3 |

39. Игра с природой задана платежной матрицей А. Найти оптимальную стратегию по критерию Гермейера с учетом вероятностей состояний «природы»: P1=0,4; P2=0,2; P3=0,3; P4=0,1. **ПК-4**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | 5 | 2 | 4 |
| 2 | 6 | 1 | 1 |
| 1 | 2 | 0 | 3 |

40. Игра с природой задана платежной матрицей А. Найти оптимальную стратегию по максимаксному критерию с учетом вероятностей состояний «природы»: P1=0,3; P2=0,2; P3=0,4; P4=0,1. **ПК-4**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | 5 | 2 | 4 |
| 2 | 6 | 1 | 1 |
| 1 | 2 | 0 | 3 |

41. Игра с природой задана платежной матрицей А. Найти оптимальную стратегию по критерию Байеса относительно выигрышей (критерий максимума ожидаемого среднего выигрыша). Вероятности состояний «природы» следующие: P1=0,1; P2=0,2; P3=0,3; P4=0,4. **ПК-4**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | 5 | 2 | 4 |
| 2 | 6 | 1 | 1 |
| 1 | 2 | 0 | 3 |

## Ключ

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| в | б | а | а | б | а |
| **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| б | б | б | в | б | а |
| **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** |
| в | б | б | б | в | б |
| **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** |
| а | в | в | а | в | б |
| **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** |
| б | б | в | б | а | в |
| **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** |
| в | а | в | б | А1 | А3 |
| **37** | **38** | **39** | **40** | **41** | |
| А3 | А1 | А1 | А1 | А1 | |

### Критерии оценки

| Оценка в баллах | Оценка за итоговый тест |
|---|---|
| 65-80 баллов | «Отлично» |
| 50-64 баллов | «Хорошо» |
| 40-49 баллов | «Удовлетворительно» |
| Менее 40 баллов | «Неудовлетворительно» |

Разработчик: к.ф-м.н., доцент Крылов В.Е.

Фонд оценочных материалов (средств) рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Бизнес-информатика и экономика»
Протокол № 1 от 30.08.2023 года
Заведующий кафедрой д.э.н., профессор Тесленко И.Б.

Фонд оценочных материалов (средств) рассмотрен и одобрен на заседании учебно-методической комиссии направления 01.03.05 Статистика
Протокол № 1 от 05.09.2023 года
Председатель комиссии к.э.н., доцент Яресь О.Б.