Подвальный Евгений Семенович
Подписано цифровой подписью: Подвальный Евгений Семенович
Дата: 2025.03.25 14:33:11 +03'00'

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Воронежский филиал РАНХиГС

Факультет управления, экономики и права

Кафедра естественно-научных и социальных дисциплин

УТВЕРЖДЕНА
Решением кафедры
естественно-научных и социальных дисциплин
Протокол от «05» марта 2024 г. № 7

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Организационный менеджмент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ, реализуемой без применения электронного (онлайн) курса

ФТД.В.05 «Теория игр»

38.03.02 "Менеджмент"

Форма обучения – очная

Год набора – 2023

Воронеж, 2024 г.

Автор-составитель:
Профессор, доктор технических наук, заведующий кафедрой естественно-научных и социальных дисциплин Подвальный Евгений Семенович

Заведующий кафедрой Естественно-научных и социальных дисциплин
профессор, доктор технических наук Подвальный Евгений Семенович

РПД «Теория игр» одобрена на заседании кафедры Естественно-научных и социальных дисциплин. Протокол от 05 марта 2024 №7.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Содержание и структура дисциплины 6
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся 7
5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине 18
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 30
7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине 31
7.1. Основная литература 31
7.2. Дополнительная литература 31
7.4. Нормативные правовые документы 31
7.5. Интернет-ресурсы 31
7.6. Иные источники 31
8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы 32

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1 Дисциплина ФТД.В.05 «Теория игр» обеспечивает овладение следующей компетенцией с учетом этапа:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПКс-9	Способен к выбору методов отбора элементов для анализа рисков / координации работы организации	ПКс – 9.3	Применение теоретико-игровых моделей при принятии управленческих решений

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть:

ОТФ/ТФ *(при наличии профстандарта)*/ трудовые или профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
ПКс - 9 направлена на формирование трудовых функций, связанных с выполнением аудиторских процедур (действий) и оказание сопутствующих аудиту и прочих услуг, организацией работы и надзора за участниками аудиторской группы, руководством выполнения аудиторского задания и оказания прочих услуг, проведением обзорных проверок качества выполнения аудиторских заданий, в которых данное лицо не принимало участия, разработкой и актуализацией внутренних организационно-распорядительных документов, регламентирующих аудиторскую деятельность в организации, текущим управлением и контролем деятельности подразделения аудиторской организации, планированием деятельности и обеспечением развития аудиторской организации[1], а	ПКс – 9.3	на уровне знаний: основные понятия теории игр, их взаимосвязь, принципы классификации игр.
		на уровне умений: осуществить анализ поставленной задачи, подобрать решение в различных ситуациях.
		на уровне навыков: применением различных методов решения задач «Теории игр» для построения игровой модели и принятия оптимального управленческого решения.

[1] Приказ Минтруда России от 19.10.2015 N 728н «Об утверждении профессионального стандарта «Аудитор» (Зарегистрировано в Минюсте России 23.11.2015 N 39802).

также разработкой системы операционного управления персоналом и работы структурного подразделения, разработкой системы стратегического управления персоналом организации, администрированием процессов и документооборота по стратегическому управлению персоналом организации[2].		

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина ФТД.В.05 «Теория игр» относится к факультативным дисциплинам ОП ВО направления 38.03.02 «Менеджмент». Освоение дисциплины на очной форме обучения осуществляется в седьмом семестре 4 курса. Общая трудоемкость дисциплины 2 ЗЕ, что составляет 72 академических часа, лекции - 10, практические занятия – 12, самостоятельная работа – 50.

Освоение дисциплины «Теория игр» опирается на результаты освоения дисциплины «Математика в менеджменте»:

знания в области аналитической геометрии, линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, системного подхода и математического моделирования.

умения определять источники информации; использовать информационно-коммуникационные технологии для получения информации; обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные; корректно использовать математические понятия и символы для выражения различных количественных и качественных отношений; ранжировать информацию по критерию достоверности; выявить и описать элементы системы; определить, как организованы (взаимосвязаны) элементы; использовать стандартные методы моделирования систем и процессов, системного подхода и анализа.

Данная дисциплина может быть реализована с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ). Доступ к системе дистанционных образовательных осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства на портале: https://lms.ranepa.ru. Пароль и логин к личному кабинету / профилю предоставляется студенту в деканате.

Все формы текущего контроля, проводимые в системе дистанционного обучения, оцениваются в системе дистанционного обучения. Доступ к видео и материалам лекций предоставляется в течение всего семестра. Доступ к каждому виду работ и количество попыток на выполнение задания предоставляется на ограниченное время согласно регламенту дисциплины, опубликованному в СДО. Преподаватель оценивает выполненные обучающимся работы не позднее 10 рабочих дней после окончания срока выполнения.

Общее количество академических часов или астрономических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем представлено в Таблице 1.

Таблица 1

Вид учебных занятий и самостоятельная работа	**Объем дисциплины, акад.час.**								
	Всего (акад.час.)	**Семестр**							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Очная форма обучения									
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:	**22**							**22**	
лекционного типа (Л)	**10**							**10**	

[2] Приказ Минтруда России от 06.10.2015 N 691н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по управлению персоналом» (Зарегистрировано в Минюсте России 19.10.2015 N 39362).

практического (семинарского) типа (ПЗ)		**12**							**12**	
Самостоятельная работа обучающихся (СР)		**50**							**50**	
Промежуточная аттестация	***форма***	**зачет**							**зачет**	
	час									
Общая трудоемкость (акад. час. / з.е.)		**72/2**							**72/2**	

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, акад.час.						Форма текущего контроля успеваемости[**], промежуточной аттестации[***]
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО	
			Л/ ДОТ	ЛР / ДОТ	ПЗ/ ДОТ	КСР		
Тема 1	Принятие решений в экономических системах. Математическое представление игр.	8	2/0	0/0	0/0	0	6	УО
Тема 2	Антагонистические игры	12	0/0	0/0	4/0	0	8	РЗ
Тема 3	Матричные игры в смешанных стратегиях	14	2/0	0/0	2/0	0	10	УО, РЗ
Тема 4	Кооперативные игры	16	4/0	0/0	2/0	0	10	УО, РЗ
Тема 5	Принятие решений в условиях неопределенности (игры с природой)	8	0/0	0/0	0/0	0	8	ДЗ
Тема 6	Принятие решений в условиях риска	14	2/0	0/0	4/0	0	8	УО, РЗ
Промежуточная аттестация								Зач.
Всего:		**72/2**	**10**	**0**	**12**	**0**	**50**	

Примечание

*** –формы текущего контроля успеваемости: устный опрос (УО), решение задач (РЗ).*

**** - формы промежуточной аттестации: Зачет (Зач).*

Содержание дисциплины

Тема 1. Принятие решений в экономических системах. Математическое представление игр.

Экономика как система. Централизованная и децентрализованная экономика. Особенности принятия решений в экономических системах. Описание задачи принятия решения и математическая модель. Исследование задач принятия решений с использованием математических моделей. Математическое представление игр. Основные определения и понятия теории игр. Классификация игр.

Тема 2. Антагонистические игры.

Матрица выигрышей. Стратегии игроков. Нижняя и верхняя цена игры. Максиминные и минимаксные стратегии. Седловые точки.

Тема 3. Матричные игры в смешанных стратегиях.

Смешанные стратегии. Доминирующие стратегии. Геометрическая интерпретация игр. Сведения матричной игры к задаче линейного программирования.

Тема 4. Кооперативные игры.

Классические кооперативные игры. Коалиции. Характеристическая функция игры. Супер аддитивность. Эквивалентность игр. Кооперативный эффект. Дележи. Отношение доминирования дележей и его свойства. Вектор Шепли.

Тема 5. Принятие решений в условиях неопределенности (игры с природой).

Принятие решений в условиях неопределенности. Принцип доминирования стратегий. методы анализа в условиях неопределенности. Критерии Лапласа, Вальда, Гурвица, Севиджа.

Тема 6. Принятие решений в условиях риска.

Принятие решений в условиях риска. Математическая модель. Критерий ожидаемого выигрыша. Оптимальное решение по паре критериев.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

4.1. В ходе реализации дисциплины ФТД.В.05 «Теория игр» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

- *при проведении занятий лекционного типа:* наблюдение за поведением студентов во время занятий, за проявлением заинтересованности к содержанию занятия лекционного типа; вопросы и ответы студентов на понимание терминологии (устный опрос), проводится в конце лекции.

- *при проведении занятий семинарского (практического) типа:* решение заданий.

- *при контроле результатов самостоятельной работы студентов:* контроль осуществляется на занятиях практического типа.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.

Типовые оценочные материалы по теме 1:

Принятие решений в экономических системах. Математическое представление игр.

Форма текущего контроля – устный опрос.

Вопросы для проведения устного опроса:

1. По способу координации экономической деятельности экономические системы подразделяются на…?
2. Что подразумевается под системным описанием задач принятия решений?
3. Какое решение называется оптимальным?
4. Что представляет собой математическая модель принятия решения?
5. Какая модель называется теоретико-игровой?
6. Сходства и различия между реализационной и оценочной структурой задачи принятия решений в экономике?
7. Что называют функцией потерь?
8. Укажите некоторые особенности математических моделей принятия решений в экономике.
9. Сформулируйте методику исследования задач принятия решений на основе математического моделирования.
10. В чем заключается формулировка принципа оптимальности и нахождения оптимального решения?

Типовые оценочные материалы по теме 2:

Антагонистические игры.

Форма текущего контроля – устный опрос, решение заданий.

Вопросы для проведения устного опроса:

1. Какое понятие определяет совокупность предварительно оговоренных правил, описывающих возможные действия игроков?
2. Что указывают правила игры?
3. Какими тремя основными понятиями оперируют в теории игр?

4. Какие действия игроков называются ходами?
5. Что такое стратегия игрока?
6. Для чего служит функция выигрыша?
7. В каком виде представляется функция выигрыша в матричной игре?
8. Что определяет положительное (отрицательное) значение элемента платежной матрицы?
9. Что определяет нулевое значение элемента платежной матрицы?
10. Какая стратегия игрока называется оптимальной?
11. Какие величины называются нижней и верхней ценами игры?
12. Какое неравенство между нижней и верхней ценами игры справедливо всегда?
13. Какие оптимальные стратегии называются чистыми?
14. Какую величину называют чистой ценой игры?
15. При каком условии можно найти оптимальные чистые стратегии игроков?
16. Какие два условия выполняются для седловой точки платежной матрицы?
17. Если чистая стратегия игрока представлена упорядоченным набором чисел (вектором), то сколько из них равны единицы и чему равны остальные числа?

Комплект заданий для практического занятия

Задание 1. Игрок *A* записывает одно из двух чисел: 1 или 2, игрок *B* – одно из трех чисел» 1, 2 или3. Если оба числа одинаковой четности, то выигрывает первый и выигрыш равен сумме этих чисел, если четности выбранных игроками чисел не совпадают, то *B* выигрывает, выигрыш равен сумме этих чисел. Построить платежную матрицу игры. Найти верхнюю и нижнюю цены игры. Имеет ли игра седловую точку?

Задание 2. Построить платежную матрицу двухпальцевой игры Морра, которая заключается в следующем. В игру играют два человека: каждый из них показывает один или два пальца и одновременно называет число пальцев, которое, по его мнению, покажет его противник (естественно, противник этого не видит). Если один из игроков угадывает правильно, он выигрывает сумму, равную сумме пальцев, показанных им и его противником. В противном случае ничья (выигрыш равен нулю).

Задание 3. Каждому из игроков выдается по бубновому и трефовому тузу. Игрок 1 получает также бубновую двойку, а игрок 2 - трефовую. При первом ходе игрок 1 выбирает и откладывает одну из своих карт, а игрок 2, не зная карты, выбранной игроком 1, также откладывает одну из своих карт. Если были отложены карты одной масти, то выигрывает игрок 1, в противном случае выигравшим считается игрок 2. Если отложены две двойки, выигрыш равен нулю. Размер выигрыша определяется картой, отложенной победителем (тузу приписывается одно очко, двойке - два). Построить платежную матрицу игры. Найти верхнюю и нижнюю цены игры. Имеет ли игра седловую точку?

Задание 4. Два предприятия производят продукцию и поставляют её на рынок региона. Они являются единственными поставщиками продукции в регион, поэтому полностью определяют рынок данной продукции в регионе.

Каждое из предприятий имеет возможность производить продукцию с применением одной из трёх различных технологий. В зависимости от качества продукции, произведённой по каждой технологии, предприятия могут установить цену единицы продукции на уровне 12, 8 и 4 денежных единиц соответственно. При этом предприятия имеют различные затраты на производство единицы продукции (табл.5)

Таблица 5.

Затраты на единицу продукции, произведенной на предприятиях региона (д.е.).

Технология	Цена реализации единицы продукции, д.е.	Полная себестоимость единицы продукции, д.е.	
		Предприятие А	Предприятие В
1	12	8	10
2	8	5	4
3	4	2	1

В результате маркетингового исследования рынка продукции региона была определена функция спроса на продукцию $Y = 10 - 0.6X$, где Y – количество продукции, которое приобретёт население региона (тыс. ед.), а X – средняя цена продукции предприятий, д.е.

Значения долей продукции предприятия А, приобретенной населением, зависят от соотношения цен на продукцию предприятия А и предприятия В. В результате маркетингового исследования эта зависимость установлена и значения вычислены (табл. 6).

Таблица 6

Доля продукции предприятия А, приобретаемой населением
в зависимости от соотношения цен на продукцию

Цена реализации 1 ед. продукции, д.е.		Доля продукции предприятия А, купленной населением
Предприятие А	Предприятие В	
12	12	0,31
12	8	0,33
12	4	0,18
8	12	0,7
8	8	0,3
8	4	0,2
4	12	0,92
4	8	0,85
4	4	0,72

В задаче необходимо определить:

1. Существует ли в данной задаче ситуация равновесия при выборе технологий производства продукции обоими предприятиями?
2. Существуют ли технологии, которые предприятия заведомо не будут выбирать вследствие невыгодности?
3. Сколько продукции будет реализовано в ситуации равновесия? Какое предприятие окажется в выигрышном положении?

Задание 5. В данной задаче буквы Ф и В замените на число букв в ваших Фамилии и Имени, и на ваш Возраст.

Двое бегут по лыжной трассе навстречу друг другу. У каждого лыжника 2 стратегии: «уступить» и «не уступить». Если один из игроков уступает другому, то его потери – Ф секунд, выигрыш второго – 0секунд; если же лыжники сталкиваются, то оба теряют В секунд.

Составьте платежную матрицу этой игры. Найдите равновесия в чистых стратегиях.

Задание 6. У студента есть две стратегии подготовки к зачету: учить или не учить. У преподавателя есть две стратегии – поставить зачет или не зачет. При этом выигрыши игроков описываются матрицами:

Студент

	зач	незач
учил	2	−2
не учил	1	0

Преподаватель

	зач	незач
учил	2	1
не учил	−3	0

Какие стратегии должны выбрать студент и преподаватель?

Задание 7. Предположим, магазин может купить товар по цене 10 ф. ст. за ед. и продать его по 15ф. ст. за ед. Спрос на товар может колебаться от 0 до 5 ед., другими словами, возможны 6 рыночных ситуаций. С другой стороны, так как владелец магазина может купить от 0 до 5 ед. товара, то у него есть 6возможных курсов действий. Если предположить, что любой не распроданный на конец сезона остаток можно продать по 5 ф. ст. за ед., какой курс действий выбрать владельцу магазина? Если он закупит 4ед., а продаст только 3 ед., то покупка обойдется ему в 4x10=40 ф. ст., а от продажи он получит 3x15+5= = 50 ф. ст. Тогда его

суммарная прибыль будет равна 50-40=10 ф. ст. Рассуждая подобным образом, можно построить следующую платежную матрицу.

	(закупаемое количество товара, ф. ст.)						
		0	1	2	3	4	5
(объем спроса)	0	0	-5	-10	-15	-20	-25
	1	0	5	0	-5	-10	-15
	2	0	5	10	5	0	-5
	3	0	5	10	15	10	5
	4	0	5	10	15	20	15
	5	0	5	10	15	20	25

Задание 8. Руководство универмага заказывает товар определенного вида. Известно, что спрос на товар данного вида лежит в пределах от 6 до 9 единиц. В случае если заказанного товара окажется недостаточно для удовлетворения спроса, то имеется возможность срочно заказать и завезти недостающее количество. Если же спрос будет меньше наличного количества товара, то нереализованный товар придется хранить на складе универмага. Требуется определить такой объем заказа на товар, при котором дополнительные затраты, связанные с хранением и срочным завозом, были бы минимальными. Расходы на хранение единицы товара составляют 1 тыс. условных денежных единиц, а по срочному заказу и завозу ─ 2 тыс. условных денежных единиц. Составить платежную матрицу.

Типовые оценочные материалы по теме 3:

Матричные игры в смешанных стратегиях.

Форма текущего контроля – устный опрос, решение заданий.

Вопросы для проведения устного опроса:

1. Чем характеризуется смешанная стратегия игрока?
2. Каким двум условиям удовлетворяет вектор чисел, называемый смешанной стратегией игрока?
3. Что представляет собой величина платежа одному игроку от другого игрока при выборе ими смешанных стратегий?
4. При выполнении каких условий смешанные стратегии игроков называются оптимальными?
5. Каким методом осуществляется отыскание оптимальных смешенных стратегий для игр 2×2 ?
6. С помощью какого решения игры $2 \times n$ она сводится к игре 2×2 ?
7. С помощью какого метода может быть решена матричная игра $m \times n$, не имеющая решения в чистых стратегиях?
8. При выполнении какого условия может быть вычеркнута строка платежной матрицы как никогда не выбираемая?
9. При выполнении какого условия может быть вычеркнут столбец платежной матрицы как никогда не выбираемый?
10. В чем заключается упрощение платежной матрицы?

Комплект заданий для практического занятия

Задание 1. Найти решение игры, заданной матрицей $\begin{pmatrix} 6 & 5 \\ 4 & 6 \\ 2 & 7 \\ 1 & 8 \end{pmatrix}$.

Задание 2. Матричную игру 2 ×2 решить в смешанных стратегиях:

1) аналитически (для игрока А); геометрически (для игрока В)

2) провести моделирование результатов игры с помощью таблицы равномерно распределенных случайных чисел, разыграв 30 партий; определить относительные частоты

использования чистых стратегий каждым игроком и средний выигрыш, сравнив результаты с полученными теоретически в п.1.

Игра задана платежной матрицей: $P = \begin{pmatrix} 10 & 7 \\ 8 & 11 \end{pmatrix}$.

Задание 3. Два предприятия *A* и *B* выделяют денежные средства на строительство трех объектов. Сучетом особенностей вкладов и местных условий прибыль предприятия *A* в зависимости от объема финансирования выражается элементами матрицы $\begin{pmatrix} 50 & 15 & 20 \\ 25 & 40 & 30 \\ 10 & 30 & 60 \end{pmatrix}$

Найти оптимальные стратегии предприятий *A* и *B*, в предположении что убыток предприятия *B* равен прибыли предприятия *A*.

Задание 4. Предприятие может выпускать скоропортящуюся продукцию, которую оно может сразу отправить потребителю (стратегия А1), отправить на склад для хранения (стратегия А2) или подвергнуть дополнительной обработке (стратегия А3) для длительного хранения.

В свою очередь, потребитель может немедленно приобрести эту продукцию (стратегия В1), приобрести ее в течении небольшого отрезка времени (стратегия В2) или затребовать ее после длительного
периода времени (стратегия В3).

Если предприятие выберет стратегию А1, то дополнительные затраты на обработку продукции не потребуются.

Если потребитель выберет стратегию В2 или В3, то предприятие потерпит убытки из-за порчи части продукции. Наоборот, если предприятие выберет стратегию В3, а потребитель – стратегию А1, то возникнут неоправданные расходы на консервацию продукции. Определить оптимальное соотношение между продукцией, отправляемой потребителю на склад и на дополнительную обработку. руководствуясь минимаксным критерием при следующей матрице затрат: $\begin{pmatrix} 2 & 5 & 8 \\ 7 & 6 & 10 \\ 12 & 10 & 8 \end{pmatrix}$.

Задание 5. Торговая разработала несколько вариантов плана продажи товаров на предстоящей ярмарке с учетом меняющейся конъюнктуры рынка и спроса покупателей. Получающиеся от их возможных сочетаний показатели дохода представлены матрицей: $\begin{pmatrix} 8 & 4 & 2 \\ 2 & 8 & 4 \\ 1 & 2 & 8 \end{pmatrix}$. Определить оптимальный план продажи товаров.

Задание 6. Между двумя небольшими государствами ведется война в течение 30 дней. Для бомбардировки небольшого моста страны В страна А использует оба имеющихся у нее самолета. Разрушенный мост восстанавливается в течение суток, а каждый самолет совершает один полет в день по одному из двух воздушных маршрутов, соединяющих эти страны. У страны В имеется два зенитных орудия, при помощи которых можно сбивать самолеты страны А. Если самолет собьют, то некая третья страна в течение суток поставит стране А новый самолет.

Страна А может послать самолеты либо по одному маршруту, либо по разным. Страна В может поместить либо обе зенитки на одном маршруте, либо по одной зенитке на каждый маршрут.

Если один самолет летит по маршруту, на котором расположена одна зенитка, то этот самолет будет сбит. Если два самолета летят по маршруту, на котором расположены две зенитки, то оба самолета будут сбиты. Если два самолета летят по маршруту, на котором

расположена одна зенитка, то сбит будет только один самолет. Если самолет доберется до цели, то мост будет разрушен. Найти оптимальное решение стратегии игроков и цену игры.

Задание 7. У фермера имеется поле, которое он может засеять культурами А1, А2, А3 в любой пропорции. Урожайность этих культур зависит от сочетания погодных факторов, главными из которых являются осадки и тепло в летний сезон. Будем считать, что по признаку «осадки» лето имеет три градации: Н – нормальное, З – засушливое, Д – дождливое; по признаку «тепло» – две градации: Н – нормальное и Ж – жаркое.

Известна урожайность культур А1. А2, А3 (в центнерах) в зависимости от сочетания типов погодных условий (таблица 1), а также рыночная цена этих культур (таблица 2).

Таблица 1

	НН	НЖ	ЗН	ЗЖ	ДН	ДЖ
A_1	133	133	100	33	233	233
A_2	125	150	200	250	75	100
A_3	80	100	60	20	120	140

Таблица 2

Культура	Цена
A_1	90
A_2	120
A_3	150

Как нужно действовать фермеру, чтобы получить максимальную прибыль?

Типовые оценочные материалы по теме 4:

Кооперативные игры.

Форма текущего контроля – устный опрос, решение заданий.

Вопросы для проведения устного опроса:

1. С чем связан кооперативный аспект игры?
2. Что в игре называют коалицией?
3. Сформулируйте основные предположения, касающиеся возможностей кооперативного поведения игроков в игре.
4. Дайте определение характеристической функции.
5. Что называют величиной кооперативного эффекта коалиции в игре?
6. В каком случае игра имеет 0–1- редуцированную форму?
7. Что называют дележом?
8. Сколько дележей имеет несущественная кооперативная игра?
9. Сколько дележей имеет существенная кооперативная игра?
10. Какие исходы кооперативной игры следует рассматривать в качестве ее оптимальных исходов?
11. На основе чего проводится сравнение дележей кооперативной игры?
12. Сформулируйте свойства отношения доминирования дележей.
13. Что называют С-ядром?
14. Дайте определение вектора Шепли.
15. Сформулируйте аксиомы Шепли.

Комплект заданий для практического занятия

Задание 1. Найти С-ядро в кооперативной игре 3-х сторон, если максимальные гарантированные выигрыши всевозможных в данном случае семи коалиций $(\sum_{r=1}^{3} C_3^r = 7)$ следующие:

$$\upsilon(1, 2, 3)=9,\ \upsilon(2, 3)=7,\ \upsilon(1, 3)=4,\ \upsilon(1, 2)=4,\ \upsilon(1) =\upsilon(2) =\upsilon(3) =0.$$

Задание 2. Рассматривается корпорация из четырёх акционеров, имеющих акции соответственно в следующих размерах:

a1 = 10, a2 = 20, *a3* = 30, *a4* = 40.

Любое решение утверждается акционерами, имеющими в сумме большинство акций. Это решение считается выигрышем, равным 1. Поэтому данная ситуация может

рассматриваться как простая игра четырёх игроков, в которой выигрывающими являются следующие коалиции: {2; 4}, {3; 4}, {1; 2; 3},{1; 2; 4}, {2; 3; 4}, {1; 3; 4}, {1; 2; 3; 4}.

Найти вектор Шепли для этой игры.

Задание 3. Пусть n различных потребителей должны построить хранилища спецпродукции, при нарушении правил хранения которой может возникнуть опасная ситуация. Затраты на строительство зависят от объема хранилищ. Потребности в продукции потребителей определяются функциями $f_i(t)$,i=1,2,..., n . Для постройки хранилищ потребители могут организовывать коалиции S сN,N ={1,2,..., n}. Затраты на создание хранилищ заданы такой возрастающей функцией, что характеристическая функция принимает значения:

Коалиция	{1}	{2}	{3}	{1,2}	{1,3}	{2,3}	{1,2,3}
$v(S)$	2	3	2,5	4	3,9	5	6

Определить число хранилищ и коалиции, которые их будут строить. Члены коалиции равноправны.

Задание 4. Решить предыдущее задание (строительство хранилища спецпродукции) путем вычисления С-ядра.

Задание 5. Имеются три предприятия, специализирующиеся на выпуске комплектующих деталей А или В одинаковой стоимости, причем изделие собирается из одной детали А и одной детали В. Возможности предприятий по выпуску этих деталей приведены в таблице:

	A	B
1	900	0
2	600	0
3	0	1000

Так как ни одно из предприятий не в состоянии самостоятельно производить данное изделие, то они заключают между собой договор с последующим распределением прибыли. Какое распределение прибыли между этими тремя предприятиями будет оптимальным?

Задание 6. Акции некоторой акционерной компании распределены между четырьмя акционерами, причем акционер 1 обладает 10% всех акций, акционер 2 – 20%, акционер 3 – 30% и акционер 4 – 40%.На общем голосовании акционеров решение принимается по правилу простого большинства (одна акция равна одному голосу). Найти оценку «силы» акционеров при данной схеме голосования.

Типовые оценочные материалы по теме 5:

Принятие решений в условиях неопределенности (игры с природой).

Форма текущего контроля – устный опрос, решение заданий.

Вопросы для проведения устного опроса:

1. Чем определяется игра с природой?
2. Чем отличаются матричные игры с природой от обычных матричных игр?
3. Поясните принципы использования моделей теории игр в экономических задачах в условиях неопределенности.
4. Для чего и как вводится матрица рисков наряду с платежной матрицей?
5. Что должно быть известно для решения задач статистических решений в условиях риска?
6. Какие возможны две постановки задачи о выборе решения в матричной игре с природой?
7. Какими критериями можно воспользоваться при решении задач теории статистических решений в условиях неопределенности?
8. Для каждого из каких двух условий может быть поставлена задача принятия решений?
9. При каком условии в решении игры с природой используется максиминный критерий Вальда?
10. При каком условии в решении игры с природой используется критерий минимального риска

Севиджа?
11. При каком условии в решении игры с природой используется критерий пессимизма-оптимизма Гурвица?
12. При каком условии в решении игры с природой используется принцип недостаточного основания Лапласа?

Комплект заданий для практического занятия

Задание 1. Сельскохозяйственное предприятие может реализовать некоторую продукцию:

А1 – сразу после уборки;

А2 – в зимние месяцы;

А3 – в весенние месяцы.

Прибыль зависит от цены реализации в данный период времени, затратами на хранение и возможных потерь. Размер прибыли, рассчитанный для разных состояний-соотношений дохода и издержек (S1,S2 и S3), в течение всего периода реализации, представлен в виде матрицы (млн.руб.)

	S_1	S_2	S_3
A_1	2	-3	7
A_2	-1	5	4
A_3	-7	13	-3

Определить наиболее выгодную стратегию по всем критериям (критерий Байеса, критерий Лапласа, максиминный критерий Вальда, критерий пессимизма-оптимизма Гурвица критерий минимаксогориска Сэвиджа), если вероятности состояний спроса: 0,2; 0,5; 0,3; коэффициент пессимизма λ =0,4.

Задание 2. Фирма «Фармацевт» – производитель медикаментов и биомедицинских изделий в регионе. Известно, что пик спроса на некоторые лекарственные препараты приходится на летний период(препараты сердечно-сосудистой группы, анальгетики), на другие – на осенний и весенний периоды(антиинфекционные, противокашлевые).

Затраты на 1 у.е. продукции за сентябрь-октябрь составили: по первой группе (препараты сердечно-сосудистые и анальгетики) – 20 д.е.; по второй группе (антиинфекционные, противокашлевые препараты) – 15 д.е.

По данным наблюдений за несколько последних лет службой маркетинга фирмы установлено, что она может реализовать в течение рассматриваемых двух месяцев в условиях теплой погоды 3050 у.е. продукции первой группы и 1100 у.е. продукции второй группы; в условиях холодной погоды – 1525у.е. продукции первой группы и 3690 у.е. второй группы.

В связи с возможными изменениями погоды ставится задача – определить стратегию фирмы в выпуске продукции, обеспечивающую максимальный доход от реализации при цене продажи 40 д.е. за 1у.е. продукции первой группы и 30 д.е. – второй группы.

Задание 3. При работе ЭВМ необходимо периодически приостанавливать обработку информации и проверять ЭВМ на наличие в ней вирусов. Приостановка в обработке информации приводит к определённым экономическим издержкам. В случае же если вирус вовремя обнаружен не будет, возможна потеря и некоторой части информации, что приведёт и ещё к большим убыткам.

Варианты решения таковы:

E1 – полная проверка;

E2 – минимальная проверка;

E3 – отказ от проверки.

ЭВМ может находиться в следующих состояниях:

F1 – вирус отсутствует;

F2 – вирус есть, но он не успел повредить информацию;

F3 – есть файлы, нуждающиеся в восстановлении.

Результаты, включающие затраты на поиск вируса и его ликвидацию, а также затраты, связанные с восстановлением информации имеют вид:

	F_1	F_2	F_3
E_1	-20.0	-22.0	-25.0
E_2	-14.0	-23.0	-31.0
E_3	0	-24.0	-40.0

Определить наиболее выгодную стратегию по всем критериям (критерий Байеса, критерий Лапласа, максиминный критерий Вальда, критерий пессимизма-оптимизма Гурвица критерий минимаксого риска Сэвиджа), если все состояния машины равновероятны; коэффициент пессимизма λ=0,3.

Задание 4. Компания «Буренка» изучает возможность производства и сбыта навесов для хранения кормов. Этот проект может быть реализован на большой или малой производственной базе. Рынок для реализации продукта навесов может быть благоприятным или неблагоприятным.

Василий Бычков – менеджер компании, учитывает возможность, что компании вообще не выгодно производить навесы. При благоприятной рыночной ситуации большое производство позволило бы компании получить прибыль 200 тыс. руб. Если рынок окажется неблагоприятным, то при большом производстве она понесет убытки в размере 180 тыс. руб. Малое производство дает 100 тыс. руб.прибыли при благоприятной рыночной ситуации и 20 тыс. руб. убытков – при неблагоприятной.

Нужно помочь Бычкову решить, какое из трех возможных решений следует принять: создать большую или малую производственную базе или не заниматься производством навесов.

Задание 5. Предприниматель намерен взять в аренду отель сроком на один год. Имеются отели четырех типов: на 20, 30, 40 или 50 комнат. По условиям аренды предприниматель должен оплатить все расходы, связанные с содержанием отеля. Эти расходы (в некоторых денежных единицах) состоят из трех частей:

1) Расходы, не зависящие от выбора проекта отеля:

а) благоустройство территории – 10 тыс. д.е.

б) затраты на текущий ремонт и содержание – 1,5 тыс. д.е.

в) один ночной дежурный – 6 тыс. д.е.

г) один служащий для уборки территории – 8 тыс. д.е.

2) Расходы, зависящие от количества комнат отеля:

а) меблировка одной комнаты – 2 тыс. д.е.

б) 1 горничная на 10 комнат – 6 тыс. д.е.

в) содержание одной комнаты –150 д.е.

г) страхование на случай пожара для одной комнаты – 25 д.е.

3) Расходы, зависящие от числа занятых комнат:

а) стирка, уборка – 25 д.е.

б) электричество, газ, вода – 25 д.е.

Доход предпринимателя составляет 200 д.е. в день с каждой занятой комнаты. Какое решение должен принять предприниматель?

Задание 6. Энергетическая компания должна выбрать проект электростанции. Всего имеется четыре типа электростанций: А1 – тепловые, А2 – приплотинные, А3 – бесшлюзовые, А4 – шлюзовые. Последствия, связанные со строительством и дальнейшей эксплуатацией электростанции каждого из этих типов, зависят от ряда неопределенных факторов (состояния погоды, возможности наводнения, цены топлива, расходы по транспортировке топлива и т.п.) Предположим, что можно выделить четыре варианта сочетаний данных факторов – они выступают в качестве состояний среды и обозначены здесь через В1, В2, В3, В4. Экономическая эффективность электростанции определяется в данном случае как процент прироста дохода в течение одного года эксплуатации в сопоставлении с капитальными

затратами; она зависит как от типа электростанции, так и от состояния среды и определяется таблицей:

	B_1	B_2	B_3	B_4
A_1	7	5	1	10
A_2	5	2	8	4
A_3	1	3	4	12
A_4	8	5	1	10

Какой проект электростанции является здесь оптимальным?

Типовые оценочные материалы по теме 6:
Принятие решений в условиях риска.
Форма текущего контроля – устный опрос, решение заданий.
Вопросы для проведения устного опроса:
1. Что предполагает изучение математической модели ЗПР в условиях риска?
2. К чему сводится принятие решение в условиях риска?
3. Является ли адекватным в условиях риска критерий ожидаемого выигрыша?
4. Какой показатель можно рассматривать в качестве субъективного показателя меры несклонности к риску?
5. Большая ли несклонность к риску у человека, для которого $\lambda = 3$?
6. Как устанавливается предпочтение альтернатив по обобщенному критерию?
7. Что называют верхней (нижней) границей несклонности к риску?
8. В чем состоит нахождение оптимального решения на основе отношения доминирования по Парето?
9. Что такое субоптимизация?
10. Что называю лексикографической оптимизацией?

Комплект заданий для практического занятия

Задание 1. ПЭВМ ремонтируется индивидуально, если она остановилась из-за поломки. Через *T* интервалов времени выполняется профилактический ремонт всех *100* ПЭВМ. Необходимо определить оптимальное значение *T*, при котором минимизируются общие затраты на ремонт неисправных ПЭВМ и проведение профилактического ремонта в расчёте на один интервал времени. В случае если ремонт будет производиться слишком часто, затраты на обслуживание будут большими при малых потерях из-за случайных поломок. Элемент риска состоит в том, что невозможно предсказать заранее, когда возникнет неисправность.

T	1	2	3	4	5
pt	0,03	0,05	0,11	0,15	0,20

pt – вероятность выхода из строя одной ПЭВМ в момент *T*;
C1 =2000 у.е. – затраты на ремонт неисправной ПЭВМ;
C2=200 у.е. – затраты на профилактический ремонт одной машины.

Задание 2. В данной задаче буквы Ф, И и В замените на число букв в ваших Фамилии и Имени, и на ваш Возраст.

Двое бегут по лыжной трассе навстречу друг другу. У каждого лыжника 2 стратегии: «уступить» и«не уступить». Если один из игроков уступает другому, то его потери – Ф секунд, выигрыш второго –0 секунд; если же лыжники сталкиваются, то оба теряют В секунд.

а) Составьте платежную матрицу этой игры. Найдите равновесия в чистых стратегиях.

б) Найдите смешанные равновесия в этой игре.

в) Какие из всех равновесий (чистых и смешанных) являются Парето оптимальными?

г) Допустим теперь, что у игроков 3 стратегии: «не уступить», «уступить» и «уступить пол-лыжни». Если оба уступили друг другу пол-лыжни, то потери каждого И секунд, если же один уступил пол-лыжни, а второй - нет, то лыжники столкнутся, и потери при столкновении у

уступившего – И +В секунд, у не уступившего – В секунд. Найдите все равновесия по Нэшу (в чистых и в смешанных стратегиях).

Задание 3. Фирма А может выставить на продажу один из трех товаров *T*1 или *T*2 , фирма В – один из товаров T'_1, T'_2, T'_3. Товары T_1 и T'_1 являются конкурирующими, товары T_1 и T'_3 – дополнительными; остальные пары товаров являются практически нейтральными. Прибыль фирмы А зависит от сочетания товаров, выставляемых на продажу обеими фирмами, и определяется таблицей (у.е.):

	T'_1	T'_2	T'_3
T_1	100	110	132
T_2	110	107	116

Задание 4. В условиях постоянно растущей конкуренции компания «Арбат-Авто» пришла к выводу о том, что клиенты компании, покупающие дорогие и шикарные машины, должны получить дополнительную услугу такую, как застрахованный автомобиль. Причем расходы по страхованию первые три года несет компания. Естественно сотрудники компании точно не знает, будут ли аварии и сколько и какой ущерб они причинят, будет угнана машина или нет, но из статистики транспортных происшествий, а также данных ГИБДД по угону автомобилей марки «BMW» мы знали, что одна из десяти машин раз в году попадает в аварию и средний ущерб составляет $ 1 000 (цифры условные). Если среднегодовой объем продаж автомобилей 240 автомашин, то за год вероятны 24 аварии с общим ущербом $24000. В действительности же аварий может быть меньше, но ущерб больше, или наоборот. Исходя из этого необходимо принять решение о целесообразности страхования транспортных средств и размере страховой суммы.

Задание 5. Компания *Новый Электрон* производит различные мелкие бытовые товары, содержащие электронику: игрушки, радио-часы, прочие товары, содержащие встроенные калькуляторы, часы, приемники и проч. Практически все комплектующие поставляются со стороны. Небольшое предприятие компании занимается только изготовлением различных пластиковых корпусов и деталей фирменного дизайна, а сборочные цеха осуществляют сборку и предпродажную подготовку товаров. Так как комплектующие поставляются большей частью из Китая, а почти все оставшееся из Европы, то проблемы управления запасами встают перед компанией в полный рост. Ввиду большой удаленности поставщиков, комплектующие приходится заказывать довольно большими партиями, а время выполнения заказа иногда достигает 2 месяца. Так как отдел снабжения и закупок нацелен главным образом на обеспечение низкой стоимости комплектующих, приходится иметь дело с массой различных и не всегда надежных поставщиков. Поэтому, кроме обычных проблем с поставками через границу, приходится учитывать возможность брака, пересортицы (поставки комплектующих ▪ другого типа), задержки заказа поставщиком и пр.

Например, для маленькой электронной платки CW022e стоимостью 2 долл., история поставок позволяет получить следующие данные. Время выполнения заказа - 5 недель, стандартное отклонение времени выполнения 3 дня. Количество брака в поставке – 5%. Около 40% брака – дефекты ручной пайки, этот дефект может быть исправлен в отделении по работе с браком сборочного цеха компании. Вероятность пересортицы – 6%. Хотя потребности в детали на сборке определяются планом производства (25000 штук в месяц на предстоящий планируемый период), но существуют причины, по которым эти потребности испытывают случайные колебания – проблемы со сборкой другой продукции, колебания
сбыта и т.п. Как показывает опыт, стандартное отклонение потребности в электронной плате CW022есоставляет 1000 штук в неделю. Кроме этого, следует учесть, что сборочный цех также имеет некоторый процент брака. Причем около 1% электронных плат, поступивших на сборку, оказываются из-за этого безнадежно испорченными. Дополнительные издержки, не зависящие от размера заказа, составляют около 300 долл. в расчете на 1 заказ. Стандартная упаковка содержит 200 таких плат, заказать целое число упаковок – по разным причинам - в интересах заказчика.

а) В настоящий момент компания имеет на складе 34887 таких плат, и настало время, когда нужно сделать новый заказ. Определите стоимость денег для компании (издержки хранения в процентах). Считайте, что точка перезаказа определена менеджерами компании верно. Целевой уровень обслуживания -не ниже 99%.

б) Определите величину планируемого менеджером заказа и средний срок между получением заказов.

в) Каким образом можно подстраховаться от полного отсутствия ожидаемой поставки (пересортица)?

г) Найдите стоимость безопасного резерва, который нужно создать для страховки от неполучения нужного заказа. Какой минимальный размер штрафа для поставщика следовало бы предусмотреть в договоре на случай пересортицы?

5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине.

5.1 Зачет проводится с применением следующих методов (средств):

Зачет на очной форме обучения проводится в форме подведения итогов по результатам выполнений заданий текущего контроля успеваемости и выполнения тестовых заданий.

При проведении зачета с использованием дистанционных образовательных технологий промежуточная аттестация проводится, в форме тестирования.

5.2. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Этап освоения компетенции	Промежуточный/ ключевой индикатор оценивания	Критерий оценивания
ПКс – 9.3.1 Применение теоретико-игровых моделей при принятии управленческих решений	Обладает знаниями основных понятий теории игр, их взаимосвязь, принципы классификации игр. Решены типовые задачи по теоретико-игровому моделированию в области менеджмента	Демонстрирует полноту знаний показателя оценивания. Самостоятельно решает типовые задачи по теоретико-игровому моделированию в области менеджмента на основе развития логико-математического мышления

Типовые оценочные средства

Оценочным средством промежуточной аттестации на очной форме обучения является накопительная оценка результатов выполнения текущего контроля по дисциплине и выполнения тестовых заданий.

Шкала и процедура оценивания определены Регламентом Воронежского филиала РАНХиГС «Порядок применения балльно-рейтинговой системы оценки знаний обучающихся в Воронежском филиале РАНХиГС, утвержденным приказом от 08 февраля 2018 года № 114-35.

Начисление баллов при изучении дисциплины

Таблица 7

Виды контактной работы обучающихся с преподавателем	**Баллы**
Посещение лекционных занятий	2
Посещение практических занятий	1
Результаты занятий:	
-ответы на вопросы устного опроса	1
-выполнение заданий практических занятий по теме 1-5	2
-выполнение заданий практических занятий по теме 6	3,5

Диапазон оценивания результатов тестирования	
4,7 до 5,00	40-34
3,8 до 4,69	34-28
3,00 до 3,79	28-21
0 до 2,99	20 и менее

Схема перевода набранных обучающимся баллов в пятибалльную систему

Сумма баллов, набранных студентом по дисциплине за все виды работ, переводится в традиционные оценки. В зависимости от суммы набранных баллов студенту в пересчете на традиционную шкалу оценок выставляются:
- 0-50 баллов - «не зачтено»;
- 51-100 - «зачтено».

Тестовые задания по дисциплине «Теория игр»

1. Антагонистическая игра это …
A. биматричная игра
B. игра с нулевой суммой
C. кооперативная игра
D. игра с природой

2. Нижняя цена игры, заданной платежной матрицей $P=\begin{pmatrix} 2 & 3 & -2 \\ 1 & 7 & 8 \\ 8 & 0 & 3 \end{pmatrix}$ равна …
A. 0
B. 1
C. -2
D. 7

3. Верхняя чистая цена игры, заданной платежной матрицей $P=\begin{pmatrix} 1 & 3 & -2 \\ 0 & 5 & 7 \\ 8 & -6 & 3 \end{pmatrix}$ равна …
A. 8
B. 5
C. 0
D. 7

4. Цена игры $P=\begin{pmatrix} 3 & 5 & 1 & 0 \\ 10 & 4 & 3 & 7 \\ -2 & 0 & 1 & 8 \end{pmatrix}$ равна …
A. 3
B. -2
C. 10
D. 1

$$P=\begin{pmatrix}-1 & 3\\ -2 & -3\\ -3 & 1\end{pmatrix}$$

5. Для игры с платежной матрицы выберите общее значение нижней чистой и верхней чистой цены игры

A. -3
B. -1
C. 3
D. 1

6. Матричная игра имеет решение в чистых стратегиях, если …

A. нижняя цена игры больше верхней цены игры
B. игра не имеет седловой точки
C. нижняя цена игры и верхняя цена игры равны
D. все условия верны

7. Упрощение платежной матрицы некоторой матричной игры возможно за счет …

A. исключения отрицательных стратегий
B. построения графической интерпретации игры
C. сведения матричной игры к задаче линейного программирования
D. исключения доминируемых стратегий

8. Укажите номер заведомо невыгодной стратегии у игрока А, если игра задана матрицей

$$P=\begin{pmatrix}1 & 10\\ 8 & 3\\ 6 & 5\\ 7 & 9\end{pmatrix}$$ …

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4

9.Укажите номер заведомо невыгодной стратегии у игрока В, если игра задана матрицей

$$P=\begin{pmatrix}1 & 6 & 9 & 8 & 2\\ 7 & 5 & 4 & 3 & 6\end{pmatrix}$$ …

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4

10. Для матричной игры $P=\begin{pmatrix}1 & -2 & -3 & 0\\ 5 & 6 & 7 & 2\end{pmatrix}$ верно утверждение …

A. стратегия B2 доминирует стратегию B3
B. стратегия B3 доминирует стратегию B2
C. стратегия B1 доминирует стратегию B4
D. стратегия B4 доминирует стратегию B1

11. Для матричной игры $P=\begin{pmatrix}10 & 1\\ 2 & 7\\ 1 & 1\\ 5 & 8\end{pmatrix}$ верно утверждение …

A. стратегия А2 доминирует стратегию А3
B. стратегия А3 доминирует стратегию А2
C. стратегия А1 доминирует стратегию А2
D. стратегия А2 доминирует стратегию А1

12. Выберите верное утверждение
A. любая матричная игра имеет решение в чистых стратегиях
B. любая матричная игра имеет решение, по крайней мере, в смешанных стратегиях
C. в любой матричной игре есть доминируемые стратегии
D. в любой матричной игре есть седловая точка

13. Выберите смешанную стратегию, которая может быть решением некоторой игры для игрока А:
A. $SA(-0,3; 0,5; 0,8; -0,2)$
B. $SA(2;3; 4; 1)$
C. $SA(0,1; 0,2; 0,3; 0,1)$
D. $SA(0,5; 0,2; 0,1; 0,2)$

14.Если все элементы платежной матрицы $P=(a_{ij})$ преобразовать по формуле $P'=(\beta a_{ij}+\gamma)$, то …
A. оптимальные стратегии игроков не изменятся
B. все компоненты оптимальных стратегий надо умножить на β
C. ко всем компонентам оптимальных стратегий надо прибавить γ
D. все компоненты оптимальных стратегий надо умножить на β и прибавить к ним γ

15. Если у матричной игры с платежной матрицей $P=\begin{pmatrix}1 & -3 & 2\\ 4 & 5 & -4\\ -1 & 7 & 8\end{pmatrix}$ цена игры равна 1,65, тогда цена игры, заданной матрицей $P=\begin{pmatrix}101 & 97 & 102\\ 104 & 105 & 96\\ 99 & 107 & 108\end{pmatrix}$ равна …

A. 1,65
B. 101,65
C. 98,35
D. -1,65

16. Цена игры с платежной матрицей $P = \begin{pmatrix} 500 & 600 \\ 700 & 400 \end{pmatrix}$ равна 550. Цена игры с платежной матрицей $P = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 4 \end{pmatrix}$ равна …
A. 450
B. 550
C. 5,5
D. 6,5

17. Если элементы платежной матрицы удовлетворяют условию $a_{ij} = -a_{ji}$, то соответствующая матричная игра называется …
A. кососимметричной
B. симметричной
C. рефлексивной
D. элементарной

18. У симметричных матричных игр смешанные стратегии игроков …
A. совпадают
B. различны
C. симметричны
D. асимметричны

19. Оптимальная стратегия игрока А в игре с матрицей $P = \begin{pmatrix} 0 & 2 & -7 \\ -2 & 0 & 1 \\ 7 & -1 & 0 \end{pmatrix}$ имеет вид $S\,A$ (0,1; 0,7; 0,2) . Выберите оптимальную стратегию игрока В.

A. SB (0,2; 0,7; 0,1)
B. SB (0; 0,7; 0,3)
C. SB (0,1; 0,7; 0,2)
D. SB (0,3; 0,7; 0)

$$P = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -4 \\ -1 & 0 & 5 \\ 4 & -5 & 0 \end{pmatrix}$$

20. Выберите решение игры с матрицей
A. $S\,A$ (0,5; 0,4; 0,1), SB (0,5; 0,4; 0,1),v = 2
B. $S\,A$ (0,5; 0,4; 0,1), SB (0,1; 0,4; 0,5), v = 0
C. $S\,A$ (0,1; 0,4; 0,5), SB (0,1; 0,4; 0,5), v = 0
D. $S\,A$ (0,5; 0,4; 0,1), SB (0,5; 0,4; 0,1), v=0

21. Графическое решение не допускается для матричной игры, платежная матрица которой имеет размерность …
A. × 2
B. × n
C. m× n
D. m× 2

22. Для матричной игры $P=\begin{pmatrix}1 & 3\\ 7 & 2\end{pmatrix}$ и смешанной стратегии игрока B: $S_B\left(\frac{1}{2};\frac{1}{2}\right)$ математическое
ожидание выигрыша игрока A при использовании им своей чистой стратегии A2 равно:
A. 4
B. 2,5
C. 2
D. 4,5

23. Задача принятия решений в условиях неопределенности, когда игрок взаимодействует с окружающей средой называется …
A. антагонистической игрой
B. игрой в нормальной форме
C. игрой с природой
D. позиционной игрой

24. Для игры с природой, заданной матрицей $\begin{pmatrix}1 & 3 & -2\\ 3 & -4 & 6\\ 4 & 1 & 7\end{pmatrix}$ выберите оценку стратегии A2, сделанную по критерию пессимизма-оптимизма Гурвица, если коэффициент пессимизма $\lambda = 0{,}4$
A. 2
B. 1
C. 4,2
D. 0

25. Для матрицы рисков $\begin{pmatrix}3 & 0 & 11\\ 0 & 6 & 3\\ 9 & 7 & 0\end{pmatrix}$ укажите номер стратегии, оптимальной по критерию минимаксного риска Сэвиджа
A. A1
B. A2
C. A3
D. однозначного ответа нет

26. Игра с ненулевой суммой, в которой игрокам разрешается обсуждать перед игрой свои стратегии и договариваться о совместных действиях называется …
A. бескоалиционной игрой
B. матричной игрой
C. кооперативной игрой
D. антагонистической игрой

27. 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. оптимальным множеством
B. переговорным множеством
C. точкой решения Нэша
D. точкой угрозы

28. В кооперативной игре, если множество возможных платежей выпукло, замкнуто и ограничено сверху, то точка Нэша …
A. единственна
B. существует и единственна
C. существует
D. существует и не единственна

29. 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

30. 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

31. 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. коллективная рациональность

32. 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. коллективная рациональность

33. В кооперативной игре вектор $x = (x_1, \dots, x_n)$ удовлетворяющий условиям индивидуальной и коллективной рациональности, называется … в условиях характеристической функции v.
A. вектором Шепли
B. С-ядром
C. дележом
D. мантиссой

34. Для решения матричной игры как задачи линейного программирования необходимо, чтобы …
A. цена игры была положительной
B. игра имела размерность 2x2
C. сумма компонентов смешанных стратегий игроков равнялась 1
D. игра не имела решения в чистых стратегиях

35. При решении «игр с природой» можно использовать критерий
A. Вальда
B. Севиджа
C. Гурвица
D. любой из перечисленных

36. В теории игр, если выигрыш одного из игроков равен проигрышу другого, то игра называется
A. конечной
B. множественной
C. игрой с нулевой суммой
D. бесконечной

37. Матричную игру можно привести к
A. задаче линейного программирования
B. задаче целочисленного программирования
C. транспортной задаче
D. ни один из перечисленных

38. Если в игре 2xn нет оптимального решения в чистых стратегиях, то оптимальное решение в смешанных стратегиях содержит две активные стратегии у каждого из игроков:
A. утверждение верно.
B. утверждение неверно.
C. у первого игрока две стратегии, у второго - n.
D. у первого и второго игрока по одной стратегии.

39. Прибавление одного и того же числа ко всем элементам платежной матрицы не влияет на цену игры:
A. утверждение верно.
B. утверждение неверно.
C. утверждение верно, если это чистая игра.
D. утверждение верно, если это смешанная игра.

40. Умножение всех элементов платежной матрицы на одно и тоже положительное число не изменяет оптимальных стратегий игроков:
A. утверждение верно.
B. утверждение неверно.
C. утверждение верно, если это чистая игра.
D. утверждение верно, если это смешанная игра.

41. Любая матричная игра 2xn или mx2 может быть сведена к игре 2x2
A. утверждение неверно
B. утверждение верно
C. утверждение верно, если это чистая игра
D. утверждение верно, если это смешанная игра

42. В задаче линейного программирования, к которой сводится матричная игра, целевая функция подлежит:
A. Максимизации – для второго игрока и минимизации – для первого.
B. Максимизации – для первого игрока и минимизации – для второго.
C. Максимизации – для обоих игроков.
D. Минимизации – для обоих игроков.

43. Цены матричной игры:
A. одинаковы для обоих игроков.
B. одинаковы для обоих игроков, если это чистая игра.
C. различная для обоих игроков.
D. одинаковы для обоих игроков, если это смешанная игра.

44. В позиционных играх каждый из игроков может делать по несколько ходов, причем информация о прошедшем может меняться от хода к ходу:
A. утверждение верно.
B. утверждение неверно.
C. утверждение верно, если это игра с правом вето.

D. утверждение неверно, если это игра с правом вето.

45. Если все классы информации позиционной игры содержат только по одной вершине, то такая игра является игрой с неполной информацией:
A. утверждение неверно.
B. утверждение верно.
C. утверждение верно, если это игра с правом вето.
D. утверждение неверно, если это игра с правом вето.

46. Игры с полной информацией решаются в чистых стратегиях:
A. утверждение верно.
B. утверждение неверно.
C. утверждение верно, если это игра с правом вето.
D. утверждение неверно, если это игра с правом вето.

47. Из всех вершин, составляющих класс информации, может выходить только одинаковое количество ветвей:
A. утверждение верно.
B. утверждение неверно.
C. утверждение верно, если это игра с правом вето.
D. утверждение неверно, если это игра с правом вето.

48. Игры называются бесконечными, если у всех игроков множество чистых стратегий бесконечно:
A. утверждение неверно.
B. утверждение верно.
C. утверждение верно, если это чистая игра.
D. утверждение неверно, если это смешанная игра.

49. В бесконечной антагонистической игре принципом оптимальности является принцип:
A. максмина – для первого игрока и минимакса – для второго игрока.
B. максмина – для второго игрока и минимакса – для первого игрока.
C. максмина – для обоих игроков.
D. минимакса – для обоих игроков.

50. Бесконечные антагонистические игры решаются только в чистых стратегиях
A. утверждение неверно
B. утверждение верно
C. утверждение неверно, если это чистая игра
D. утверждение верно, если это смешанная игра

51. Бесконечные антагонистические игры решать труднее, чем конечные:
A. утверждение верно.
B. утверждение неверно.
C. утверждение неверно, если это чистая игра.
D. утверждение верно, если это смешанная игра.

52. Дерево позиционной игры:
A. имеет не более одного корня и не менее одной вершины.
B. имеет не менее одного корня и не менее одной вершины.
C. имеет не более одного корня и не более одной вершины.
D. имеет не менее одного корня и не более одной вершины.

53. Из корня дерева позиционной игры к какой-нибудь его вершине:
A. не могут быть несколько путей.
B. могут быть несколько путей.
C. не менее двух путей.
D. не более двух путей.

54. Если все классы информации позиционной игры содержат только по одной вершине, то:
A. такая игра не является игрой с неполной информацией.
B. такая игра является игрой с неполной информацией.
C. нельзя сказать это игра с полной или не полной информаций.
D. это игра с полной информацией.

55. Классы информации должны содержать вершины:
A. только одного игрока.
B. двух игроков.
C. трех игроков.
D. всех игроков.

56. Если все элементы платежной матрицы в матричной игре положительны:
A. то и цена игры положительна.
B. то цена игры отрицательна.
C. цена игры может быть и отрицательной, и положительной.
D. то это обязательно смешанная игра.

57. Вектор Шепли показывает:
A. оптимальный дележ в коалиции.
B. один из возможных дележей в коалиции.
C. один из множества дележей в коалиции.
D. не оптимальный дележ в коалиции.

58. Характеристическая функция – это:
A. максимальный выигрыш.
B. средний выигрыш.
C. гарантированный выигрыш.
D. случайный выигрыш.

59. Дележ игрока, входящего в коалицию, рассчитывается как:
A. средняя величина от увеличения выигрыша коалиции в результате вступления в нее игрока.
B. минимальная величина от увеличения выигрыша коалиции в результате вступления в нее игрока.
C. максимальная величина от увеличения выигрыша коалиции в результате вступления в нее игрока.
D. выигрыш деленный на число игроков коалиции.

60. С-ядро – это:
A. множество дележей кооперативной игры.
B. множество всех дележей.
C. множество выигрышей коалиции в кооперативной игре.
D. множество наибольших выигрышей.

Ключ к тесту:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	**B**	**B**	**A**	**B**	**C**	**D**	**C**	**C**	**C**
11	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
B	**B**	**D**	**A**	**B**	**C**	**A**	**A**	**C**	**C**
21	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**
C	**A**	**C**	**A**	**B**	**C**	**B**	**B**	**B**	**C**
31	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**	**37**	**38**	**39**	**40**

C	**A**	**C**	**D**	**D**	**C**	**A**	**A**	**A**	**A**
41	**42**	**43**	**44**	**45**	**46**	**47**	**48**	**49**	**50**
A	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**
51	**52**	**53**	**54**	**55**	**56**	**57**	**58**	**59**	**60**
A	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**

Инструкция к выполнению теста

При проведении тестирования используется бесплатно распространяемая программа Assist 2. Программа осуществляет контроль знаний. Из указанных вопросов можно выбрать один или несколько правильных ответов.

1. Для запуска программы «Ассистент» необходимо запустить ярлык Assist2.exe, находящийся на рабочем столе, в появившемся окне нужно нажать кнопку **Запустить,** после чего откроется следующее окно (рис. 1.1):

2.

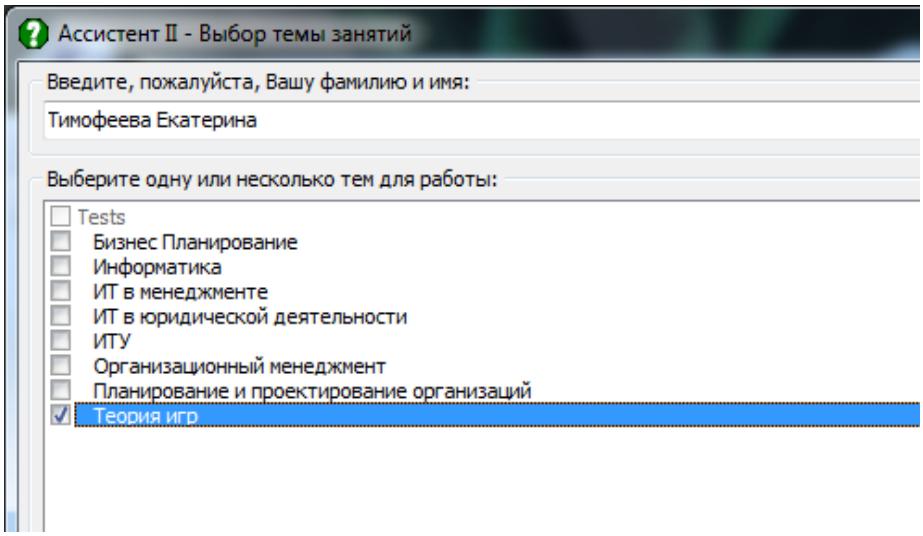


Рис. 1.1 Окно регистрации и выбора темы теста

3. Далее необходимо ввести фамилию, имя, отчество студента и выбрать тему тестирования из списка, приведенного в окне ниже.

4. Нажать кнопку **Начать работу** в нижнем правом углу (рис. 1.2).

5.

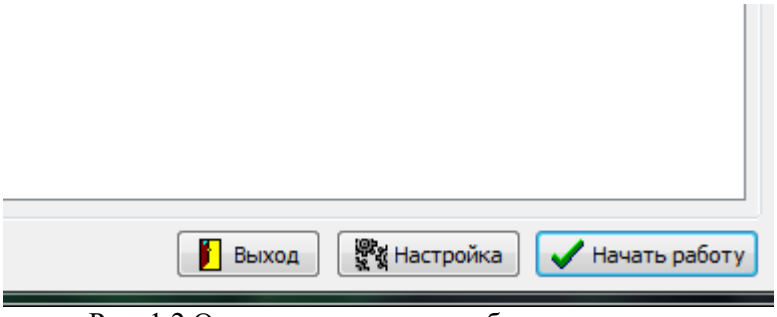


Рис. 1.2 Окно регистрации и выбора темы теста

6. Далее откроется следующее окно, в котором необходимо нажать на кнопку **Приступить** (рис. 1.3).

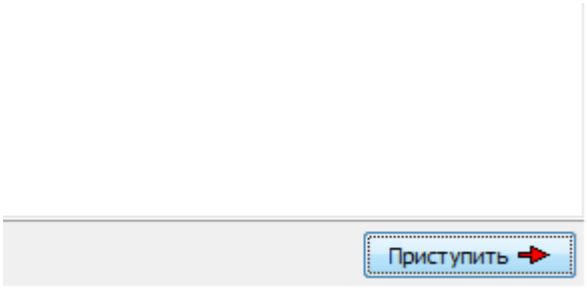


Рис. 1.3 Приступить к тесту

7. Далее открывается окно с вопросами, в котором отображается номер текущего вопроса, общее количество вопросов, текущее время и время, отведенное на один вопрос, по истечении которого происходит автоматический переход к следующему вопросу в тесте (рис. 1.4).

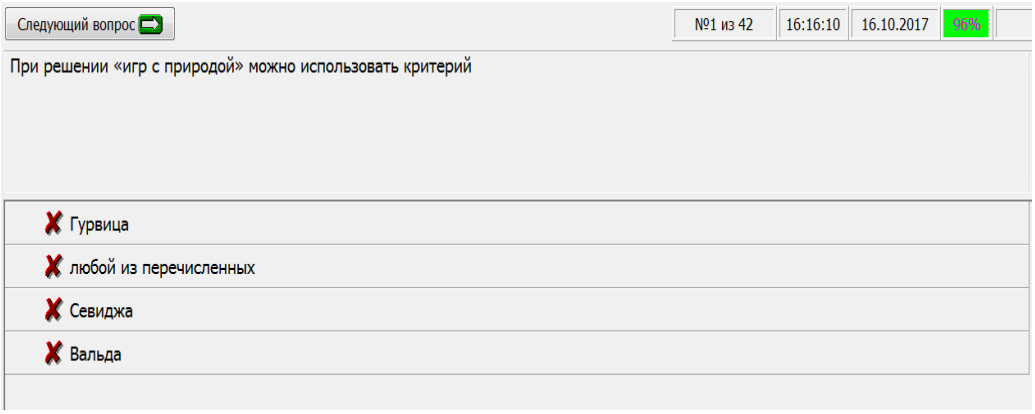


Рис. 1.4 Окно тестирования

По умолчанию на один вопрос отводится 80 секунд.

8. Для ответа на вопрос нужно щелкнуть по варианту ответа или по нескольким вариантам, после чего красный крестик около вопроса изменится на зеленую галочку (рис. 1.5).

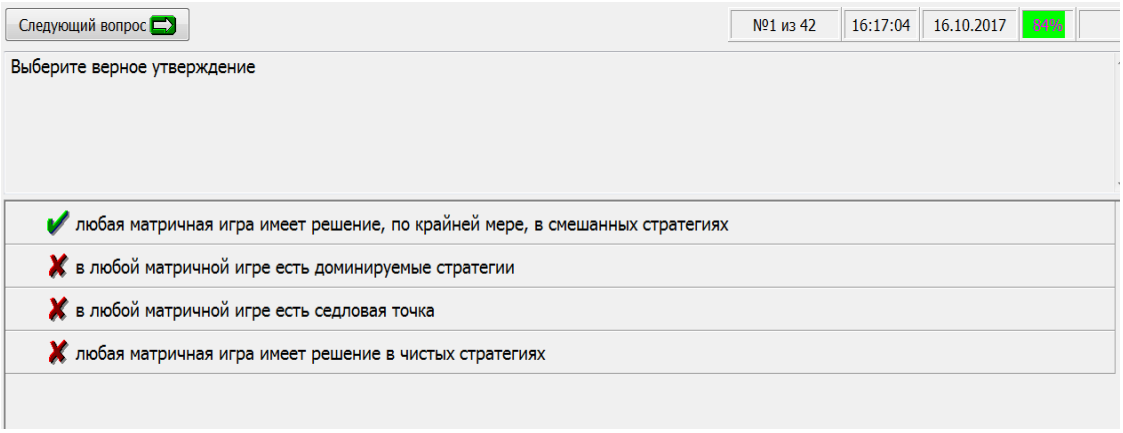


Рис. 1.5 Окно тестирования

9. Для перехода к следующему вопросу нужно нажать на кнопку **Следующий вопрос** в верхнем левом углу окна (рис. 1.5).

10.После того как весь тест пройден выдается сообщение, в котором указано общее время, затраченное на прохождение теста, количество набранных баллов, а также итоговая оценка (рис. 1.6).

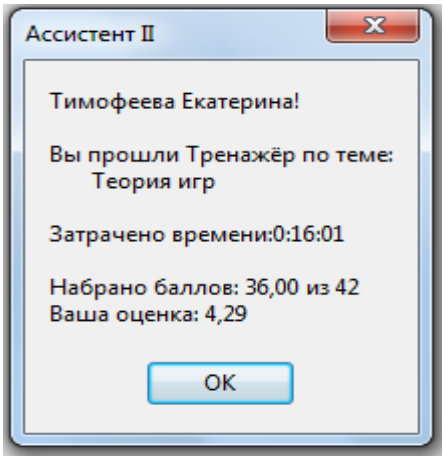


Рис. 1.6 Результирующее окно

В программе используется следующая шкала оценок:

1. За каждый ответ на вопрос студент может получить от 0 до 1 балла. Для получения 1 балла студент должен отметить только все правильные ответы.

2. Оценка за ответ рассчитывается по формуле:

Оценка = КВП/ОКП/(КВН + 1), где

- КВП – количество выбранных правильных ответов;
- ОКП – общее количество правильных вариантов в вопросе;
- КВН – количество выбранных неправильных вариантов.

Таблица 8

Шкала оценивания

Система оценивания	**Диапазон оценивания**
Отлично (оценка пять)	от 4,7 до 5,00
Хорошо (оценка четыре)	3,8 до 4,69
Удовлетворительно (оценка три)	3,00 до 3,79
Неудовлетворительно (оценка два)	0 до 2,99

Методические материалы

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций определены порядком «Порядок проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам магистратуры в Воронежском филиале РАНХиГС», утвержденным приказом от 08 февраля 2018 года № 114-39 и порядком «Порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам магистратуры в Воронежском филиале РАНХиГС», утвержденным приказом от 08 февраля 2018 года № 114-40.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для студентов очной и очно-заочной формы обучения необходимым условием является выполнение индивидуального задания по теме 5: «Принятие решений в условиях неопределенности (игры с природой)». Комплект заданий для самостоятельной подготовки может быть выслана на общую почту группы; выдана через старост групп; выдана преподавателем на установочной сессии на первой лекции.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

Целью занятий практического типа является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекциях и в ходе самостоятельного изучения учебного материала, а также формирование и совершенствование определенных умений и навыков.

В процессе подготовки к практическому занятию необходимо прочитать конспект лекции, ознакомиться с рекомендованной литературой, включая Интернет источники.

Требования к оформлению результатов практического занятия.

Отчет о работе должен содержать разделы:

1. Описание задания.
2. Описание решения практического задания (по этапам).
3. Изложение полученных результатов.

7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

7.1. Основная литература

1.Конюховский П.В. Теория игр: учебник для академического бакалавриата [Электронный ресурс] /П.В.Конюховский, А.С. Малова. - М.: Юрайт, 2016.- 252с.

2.Шагин В.Л. Теория игр: учебник и практикум [Электронный ресурс] /В.Л. Шагин.-2-е изд., испр. и доп.- М.: Юрайт, 2016.- 223с

7.2. Дополнительная литература

1. Красс, М. С. Математика в экономике: математические методы и модели: учебник для СПО / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов ; под ред. М. С. Красса. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 541 с.

2. Благодатских, А.И. Сборник задач и упражнений по теории игр. [Электронный ресурс] / А.И. Благодатских, Н.Н. Петров. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2014. — 304 с.

3. Васильев, Н.С. Двойственность в линейном программировании и теория матричных игр. [Электронный ресурс] / Н.С. Васильев, В.В. Станцо. — Электрон. дан. — М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 45

4. Захаров, А.В. Теория игр в общественных науках. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2015. — 304 с.

7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

1. Положение об организации самостоятельной работы студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (в ред. Приказа РАНХиГС от 11.05.2016 г. № 01-2211).

2. Регламент Воронежского филиала РАНХиГС «Порядок применения балльно-рейтинговой системы оценки знаний обучающихся в Воронежском филиале РАНХиГС, утвержденный приказом от 08 февраля 2018 года № 114-35.

7.4. Интернет-ресурсы

1. http://www.biblioclub.ru «Университетская библиотека онлайн»
2. Куб — электронная библиотека http://www.koob.ru/
3. http://www.pedlib.ru/
4. http://library.evro-bit.ru/
5. http://psylib.org.ua/
6. http://www.klex.ru/11m
7. http://window.edu.ru/window/catalog
8. http://www.ict.edu.ru/books/
9. http://www.ict.edu.ru/catalog/

7.5. Иные источники

1. Издательство «Открытые системы» [Сайт]. - URL: http://www.osp.ru.
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. - URL:http://elibrary.ru/.
3. Электронно-библиотечная система Издательства «Лань» - URL: http://e.lanbook.com/
4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» - URL: http://old.biblioclub.ru/.
5. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» - URL: http://www.biblio-online.ru/)
6. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» - URL: http://www. iprbookshop.ru/.
7. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - URL: http://www.znanium.com (издательство ИНФРА-М).

8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются: аудиторный фонд; компьютерный класс с возможностью доступа к глобальной сети Интернет, специализированная аудитория с ПК и мультимедийным проектором; библиотечно-информационные ресурсы.

В учебном процессе используются следующие лицензионные программные продукты: Microsoft office 2007, Windows xp, Касперский, Справочная правовая система «Консультант Плюс», Справочная правовая система «Гарант».