



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПСИ

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)  
**«ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РИСКА И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ»**

основной профессиональной образовательной программы специалитета  
по специальности

**38.05.01 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Специализация программы

**«ЭКОНОМИКО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ»**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

Отраслевой экономики и управления  
Кафедра экономической безопасности

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

| Код и наименование компетенции  | Индикаторы достижения компетенции   | Дисциплина  | Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции  |
|---|---|---|--|
| <p>ПК-2:<br/>Способен организовывать методическое обеспечение, поддержание и координацию процесса управления рисками.</p> | <p>ПК-2.2:<br/>Формирует основные принципы разработки локальных нормативных актов по управлению рисками на уровне крупных организаций и подразделений;</p> <p>ПК-2.3:<br/>Разрабатывает стандарты организации, методические и нормативные документы в сфере обеспечения функционирования и координации процесса управления рисками.</p> | <p>Принятие решений в условиях риска и неопределенности</p> | <p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- место и роль рисков в экономической деятельности предприятий малого и среднего бизнеса;</li> <li>- основные факторы, влияющие на выбор эффективных решений в условиях неопределенности и риска;</li> <li>- основные методы и пути снижения экономического риска;</li> <li>- общеметодологические подходы к оценке рисков и выбору оптимальных вариантов управленческих решений;</li> <li>- игровые модели задач принятия решений в экономике и бизнесе;</li> <li>- методы моделирования рискованных ситуаций и принятия решений в условиях неопределенности и риска;</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить сбор, анализ, систематизацию, оценку и интерпретацию данных, необходимых для разработки и обоснования эффективных решений в условиях риска и неопределенности;</li> <li>- оценивать эффективность проектов с учетом фактора неопределенности;</li> <li>- принимать оптимальные организационно-управленческие решения на основе применяемых математических методов;</li> <li>- определять множество стратегий игроков в матричной игре, формировать платежную матрицу;</li> </ul> |

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Дисциплина | Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции   |
|--------------------------------|-----------------------------------|------------|---|
|                                |                                   |            | - находить оптимальные стратегии в матричной игре;<br>- находить рациональные решения в играх с природой;<br>- оценивать полезность решения в условиях неопределенности и риска по Нейману-Моргенштерну;<br><u>Владеть:</u><br>- навыками получения и обработки информации, необходимой для принятия соответствующих управленческих решений;<br>- общеметодологическими подходами к оценке рисков и выбору оптимальных вариантов управленческих решений |

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания по темам практических занятий;
- задания по расчетно-графическим работам (для очной формы обучения)
- задания по контрольным работам (для заочной формы обучения).

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, относятся:

- вопросы для промежуточной аттестации (экзамен) по дисциплине;
- задачи для промежуточной аттестации (экзамен) по дисциплине.

### **3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

3.1 Тестовые задания используются для оценки освоения тем дисциплины студентами всех форм обучения (приложение №1). Тестирование проводится как форма самостоятельной работы студентов всех форм обучения.

Тестовое задание предусматривает выбор правильного ответа на поставленный вопрос из предлагаемых вариантов ответа.

Тестирование производится методом случайной выборки (30 вопросов в итоговом тестовом задании или 10 вопросов по отдельно взятой теме дисциплины) в системе тестирования «INDIGO», в любое время суток с использованием ЕИП ИНОТЭКУ КГТУ. Оценка по результатам тестирования зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины и соответствует следующему диапазону (%):

- от 0 до 55 – неудовлетворительно;
- от 56 до 70 – удовлетворительно;
- от 71 до 85 – хорошо;
- от 86 до 100 – отлично.

Положительная оценка выставляется студенту при получении от 56 до 100% верных ответов.

В приложении № 6 приведены ключи правильных ответов к тестовым заданиям.

3.2 В приложении № 2 приведены типовые задания для проведения практических занятий, предусмотренных рабочей программой модуля.

Для самостоятельной подготовки к практическому занятию необходимо внимательно изучить материал лекций. Следует помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. Положительная оценка ставится при выполнении студентом задания и защиты его у преподавателя ведущего практические занятия. Неудовлетворительная оценка выставляется, если студент не выполнил предусмотренные рабочей программой модуля практические задания.

3.3 В приложении № 3 приведены типовые задания по расчетно-графическим работам для студентов очной формы обучения. РГР предполагает решение задач по вариантам.

РГР сдается путем прикрепления в ЭИОС ИНОТЭКУ КГТУ в соответствующую рубрику, созданную преподавателем по данной дисциплине. Срок сдачи: не позднее начала зачетно-экзаменационной сессии, установленной графиком учебного процесса.

По результатам проверки РГР выставляется оценка. Работа положительно оценивается при условии соблюдения требований задания на ее выполнение. В том случае, если работа не отвечает предъявляемым требованиям (неверно решены задачи, использовано менее пяти литературных источников по каждому вопросу, отсутствуют выводы), то она возвращается автору на доработку. Студент должен переделать работу с учетом замечаний и предоставить для проверки новый вариант.

Критерии оценивания РГР строятся на основе универсальной системы оценивания результатов обучения, представленной в таблице 2 раздела 4.

3.4 В приложении № 4 приведены типовые задания по контрольным работам для студентов заочной формы обучения. Контрольная работа предполагает раскрытие теоретических вопросов по дисциплине, а также решение задач по вариантам.

Контрольная работа сдается путем прикрепления в ЭИОС ИНОТЭКУ КГТУ в соответствующую рубрику, созданную преподавателем по данной дисциплине. Срок сдачи: не позднее начала зачетно-экзаменационной сессии, установленной графиком учебного процесса.

По результатам проверки контрольной работы выставляется оценка. Работа положительно оценивается при условии соблюдения требований задания на ее выполнение. В том случае, если работа не отвечает предъявляемым требованиям (не раскрыты теоретические вопросы, использовано менее пяти литературных источников по каждому вопросу, изложение материала поверхностно, отсутствуют выводы, не решены задачи), то она возвращается автору на доработку. Студент должен переделать работу с учетом замечаний и предоставить для проверки новый вариант.

Критерии оценивания контрольной работы строятся на основе универсальной системы оценивания результатов обучения, представленной в таблице 2 раздела 4.

#### **4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. К экзамену допускаются студенты:

- положительно аттестованные по результатам проведенного тестирования;
- получившие положительную оценку по результатам работы в текущем семестре на семинарских и практических занятиях;
- получившие положительную оценку по РГР (для студентов очного обучения);

- получившие положительную оценку по контрольной работе (для студентов заочного обучения).

4.2 В приложении № 5 приведены вопросы и задачи для проведения промежуточной аттестации (экзамена).

4.3 Экзаменационная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно») является экспертной и зависит от уровня освоения специалистом тем дисциплины.

#### Критерии оценивания экзамена по дисциплине

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2)

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

| Система оценок<br>Критерий  | 2   | 3   | 4   | 5  |
|---|---|---|---|--|
|   | 0-40%   | 41-60%  | 61-80 %   | 81-100 %   |
|   | «неудовлетворительно»   | «удовлетворительно»   | «хорошо»  | «отлично»  |
|   | «не зачтено»  | «зачтено»   |   |  |
| <b>1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b> | Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой) | Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект | Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект                       | Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект  |
| <b>2. Работа с информацией</b>  | Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи                           | Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи                             | Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи | Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи |
| <b>3. Научное ос-</b>   | Не может делать   | В состоянии осу-  | В состоянии   | В состоянии осу-   |

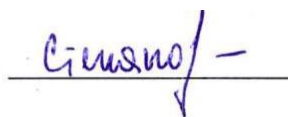
| Система оценок<br><br>Критерий   | 2   | 3   | 4  | 5   |
|--|---|---|--|---|
|  | 0-40%   | 41-60%  | 61-80 %  | 81-100 %  |
|  | «неудовлетворительно»   | «удовлетворительно»   | «хорошо»   | «отлично»   |
|  | «не зачтено»  | «зачтено»   |  |   |
| <b>мысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>                    | научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений              | осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации            | осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные | осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи |
| <b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b> | В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки | В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом | В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма                         | Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи  |

## **5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Принятие решений в условиях риска и неопределенности» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность» (специализация «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры экономической безопасности (протокол № 9 от 26.04.2022 г.).

Заведующая кафедрой



Т.Е. Степанова



**ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РИСКА И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ»**

**Вариант 1**

1. Задача принятия решения сводится к выбору:

- а) нескольких альтернатив из имеющихся вариантов;
- б) одной или нескольких альтернатив из имеющихся вариантов;
- в) одной альтернативы из имеющихся вариантов.

2. Условия конфликта возникают в ситуации, когда:

- а) каждому решению соответствует результат, зависящий от поведения противодействующей стороны или совокупности противодействующих сторон;
- б) известны все последствия всевозможных решений, но не известны их вероятности;
- в) при принятии решений необходимо учитывать случайные факторы с априори известными для них законами распределения вероятностей.

3. Вторая из трех стадий принципа последовательного уменьшения неопределенности это:

- а) множество допустимых решений сокращается до множества эффективных (недоминируемых) альтернатив;
- б) исходное множество альтернатив сужается до множества допустимых альтернатив;
- в) множество эффективных альтернатив сокращается до искомого решения (точного или множественного).

4. Столкновение несовпадающих интересов участников приводит к возникновению:

- а) рискованных ситуаций;
- б) неопределенных ситуаций;
- в) конфликтных ситуаций.

5. Формализация содержательного описания конфликта представляет собой его математическую модель -

- а) матч;
- б) игру;
- в) соревнование.

6. Процесс принятия решений в условиях конфликта состоит в выборе:

- а) одним из игроков одной из своих стратегий;

- б) одним из игроков нескольких из своих стратегий;
- в) каждым из игроков одной из своих стратегий.

7. Игровая ситуация, приемлемая для всех игроков, при принятии решений в условиях конфликта, называется ситуацией:

- а) баланса;
- б) равновесия;
- в) гармонии.

8. Если, при принятии решений в условиях конфликта, неравновесная ситуация оказывается предметом некоторого договора между игроками, то в нарушении своих обязательств:

- а) ни один из них не будет заинтересован;
- б) хотя бы один из них будет заинтересован;
- в) будет заинтересован каждый.

9. При принятии решений в условиях конфликта, матричной называется антагонистическая игра, в которой каждый из игроков имеет:

- а) одну стратегию;
- б) множество стратегий;
- в) конечное число стратегий.

10. Матрица игры также имеет название:

- а) платежная матрица;
- б) матрица результатов;
- в) матрица стратегий.

11. Суть неопределенности, рассматриваемой в теории антагонистических игр:

- а) ни один из игроков не обладает информацией о действиях противника;
- б) только один из игроков обладает информацией о действиях противника;
- в) ни один из игроков не обладает информацией о количестве игроков.

12. Процесс принятия решений в условиях неопределенности принято называть:

- а) играми с природой;
- б) теорией игр;
- в) играми на выбывание.

13. В принятии решений в условиях неопределенности под природой понимается:

- а) совокупность определенных факторов с неизвестными вероятностными характеристиками;

б) совокупность неопределенных факторов с неизвестными вероятностными характеристиками;

в) совокупность определенных факторов с известными вероятностными характеристиками.

14. Каждой игровой ситуации, при принятии решений в условиях неопределенности, соответствует возможный результат (исход), определяющий:

а) доход или затраты;

б) доход;

в) затраты.

15. Матрица игры с природой, при принятии решений в условиях неопределенности, отражает интересы:

а) государства;

б) природы;

в) лица принимающего решения.

16. В играх с природой, при принятии решений в условиях неопределенности, следует пользоваться принципом:

а) Парето;

б) бритвы Оккама;

в) доминирования.

17. Критерий, при принятии решений в условиях неопределенности, позволяющий принимать решения в промежуточных случаях между крайним оптимизмом и крайним пессимизмом:

а) Гурвица;

б) Вальда (максимин);

в) максимакс.

18. В принятии решений в условиях неопределенности, критерий, по которому оптимальной считается стратегия с максимальным показателем эффективности:

а) Лапласа;

б) обобщенный критерий Гурвица;

в) Сэвиджа (минимакс).

19. Управление рисками представляет собой особый вид деятельности предпринимателя или менеджера, направленный на:

а) обеспечение безопасности фирмы на основе учета неблагоприятных факторов;

б) обеспечение безопасности фирмы на основе снижения или ликвидации неблагоприятных факторов или последствий их влияния;

в) обеспечение безопасности фирмы на основе учета неблагоприятных факторов и снижения или ликвидации их самих или последствий их влияния.

20. Снижение вероятности наступления неблагоприятных событий достигается:

а) сменой сферы деятельности;

б) средствами актуализации и повышения достоверности информации;

в) дополнительными вложениями капитала, безрисковыми или с относительно малым риском.

21. Риск коммерческого предприятия представляет собой:

а) неопределенность его результатов в будущем;

б) определенность его результатов в будущем;

в) определенность его результатов в прошлом.

22. Абсолютная величина результатов хозяйственной деятельности экономического субъекта в заданных условиях в течение определенного периода времени в будущем, при принятии решений в условиях риска, выражается в:

а) прибыли на 1 единицу товара;

б) процентном отношении к вложенным средствам;

в) денежной форме.

23. Закон распределения случайной величины, при принятии решений в условиях риска, устанавливает связь между:

а) возможными значениями случайной величины;

б) возможными значениями случайной величины и вероятностями их реализации;

в) вероятностями реализации случайной величины.

24. Прямой вероятностный (статистический) метод, при принятии решений в условиях риска:

а) основан на вычислении относительной частоты, с которой происходит случайное событие;

б) основывается на ограниченных измерениях качественных показателей, неявно характеризующих рассматриваемый риск и в то же время доступных для практического измерения;

в) используется в случае, когда по каким-то причинам не удастся получить искомое распределение вероятностей по всем вариантам развития событий.

25. Субъективный метод, при принятии решений в условиях риска, базируется на использовании:

- а) субъективных критериев, основанных на различных предположениях;
- б) объективных критериев, основанных на различных предположениях;
- в) субъективных критериев, основанных на конкретных аналитических значениях.

26. Одной из масштабных характеристик, при принятии решений в условиях риска, является:

- а) максимальное значение;
- б) среднее ожидаемое значение;
- в) минимальное значение.

27. Зная среднюю ожидаемую прибыльность проекта и имея закон распределения прибыли, можно:

- а) построить обобщенную вероятностную характеристику риска;
- б) провести аппроксимацию многоугольника распределения;
- в) определить возможное количество рискованных вариантов развития событий.

28. Критерий ожидаемого значения (критерий Байеса), при принятии решений в условиях риска, обусловлен стремлением:

- а) минимизировать ожидаемый доход или максимизировать ожидаемые затраты;
- б) максимизировать ожидаемый доход или максимизировать ожидаемые затраты;
- в) максимизировать ожидаемый доход или минимизировать ожидаемые затраты.

29. Критерий наиболее вероятного исхода основан на преобразовании случайной ситуации в детерминированную путем замены случайной величины единственным ее значением, имеющим:

- а) нормальную вероятность реализации;
- б) наименьшую вероятность реализации;
- в) наибольшую вероятность реализации.

30. Уменьшение риска портфеля ценных бумаг достигается за счет его:

- а) унификации;
- б) диверсификации;
- в) персонализации.

## **Вариант 2**

1. Что обозначается аббревиатурой ЛПР в дисциплине:

- а) Либертарианская партия России;
- б) лицо, принимающее решение;
- в) лазерный прибор разведки.

2. Условия неопределенности возникают в ситуации, когда:

- а) каждому решению соответствует результат, зависящий от поведения противодействующей стороны или совокупности противодействующих сторон;
- б) известны все последствия всевозможных решений, но не известны их вероятности;
- в) при принятии решений необходимо учитывать случайные факторы с априори известными для них законами распределения вероятностей.

3. Третьей из трех стадий принципа последовательного уменьшения неопределенности является:

- а) множество допустимых решений сокращается до множества эффективных (недоминируемых) альтернатив;
- б) исходное множество альтернатив сужается до множества допустимых альтернатив;
- в) множество эффективных альтернатив сокращается до искомого решения (точного или множественного).

4. Развитие событий в конфликтной ситуации зависит от решений, принимаемых:

- а) первой стороной;
- б) второй стороной;
- в) каждой из сторон.

5. Участники конфликта называются:

- а) игроками;
- б) конфликтующими;
- в) несогласными.

6. Выигрыш игрока, при принятии решений в условиях конфликта, зависит:

- а) только от его стратегии;
- б) только от стратегий всех остальных игроков;
- в) от его собственной стратегии и стратегий всех остальных игроков.

7. При принятии решений в условиях конфликта ни один игрок не заинтересован в отклонении от своей стратегии в ситуациях:

- а) доминирования;

- б) равновесия;
- в) дефицита.

8. При принятии решений в условиях конфликта игра называется антагонистической, если число игроков равно:

- а) одному;
- б) двум;
- в) более двух.

9. В принятии решений в условиях конфликта, в матричной игре, фиксированная стратегия каждого из игроков называется его:

- а) стратегией;
- б) альтернативной стратегией;
- в) чистой стратегией.

10. При принятии решений в условиях конфликта, в процессе «игры в матричную игру» игроки осуществляют выбор:

- а) независимо друг от друга;
- б) сообща;
- в) в ущерб другому.

11. В задачах принятия решений в условиях неопределенности принципиально значимым элементом является неопределенность связанная:

- а) с возможными рисками;
- б) с объективной действительностью;
- в) с сознательным, целенаправленным противодействием противника.

12. Лицо, принимающее решение в играх с природой, старается действовать осмотрительно, стремясь:

- а) максимизировать свой выигрыш;
- б) обезопасить себя;
- в) исследовать возможные риски.

13. Данные, необходимые для принятия решений в условиях неопределенности, состоят из перечня:

- а) возможных действий принимающего решение и возможных состояний природы;
- б) возможных действий принимающего решение;
- в) перечня возможных состояний природы.

14. В дискретном случае, при принятии решений в условиях неопределенности, указанные данные представляются в виде:

- а) интеграла соревнования;
- б) матрицы игры;
- в) логарифма матча.

15. Задача выбора стратегии ЛПР, более эффективной, чем все остальные, в игре с природой, проще аналогичной задачи в антагонистической игре, поскольку в игре с природой:

- а) отсутствует систематическое противодействие природы игроку;
- б) присутствует систематическое противодействие природы игроку;
- в) отсутствует ситуация равновесия.

16. Наиболее оптимистичный критерий, при принятии решений в условиях неопределенности:

- а) Гурвица;
- б) Вальда (максимин);
- в) максимакс.

17. Критерий, при принятии решений в условиях неопределенности, используемый в случаях, когда количественной характеристикой последствий принимаемых решений, в зависимости от сценария развития событий, является упущенная выгода:

- а) Гурвица;
- б) Сэвиджа (минимакс);
- в) Лапласа.

18. Залогом успешного функционирования коммерческого предприятия является способность управлять:

- а) поведением конкурентов;
- б) рисками в конкретных макроэкономических условиях;
- в) своими активами.

19. Нельзя использовать следующие методы управления рисками, если в процессе управления необходимо снизить влияние факторов риска на результат бизнеса:

- а) использование путей уклонения от факторов риска и исключение рискованных решений;
- б) снижение вероятности наступления тех или иных неблагоприятных событий или нежелательного влияния факторов риска;



в) игнорирование наступления неблагоприятных событий или нежелательного влияния факторов риска.

20. Основной формой снижения риска бизнеса является:

- а) диверсификация деятельности;
- б) монополизация;
- в) смена сферы деятельности.

21. Поскольку риск – это неопределенность (неоднозначность) будущего, то измерение риска – это измерение:

- а) возможного дохода;
- б) определенности;
- в) неопределенности.

22. Относительная величина результатов хозяйственной деятельности экономического субъекта в заданных условиях в течение определенного периода времени в будущем, при принятии решений в условиях риска, выражается в:

- а) прибыли на 1 единицу товара;
- б) процентном отношении к вложенным средствам;
- в) денежной форме.

23. Закон распределения может быть представлен:

- а) кривой распределения;
- б) прямой распределения;
- в) вертикалью распределения.

24. Приближенный вероятностный метод, при принятии решений в условиях риска:

- а) основан на вычислении относительной частоты, с которой происходит случайное событие;
- б) основывается на ограниченных измерения качественных показателей, неявно характеризующих рассматриваемый риск и в то же время доступных для практического измерения;
- в) используется в случае, когда по каким-то причинам не удастся получить искомое распределение вероятностей по всем вариантам развития событий.

25. Условия ситуации риска формализуются в виде:

- а) системы;
- б) уравнения;
- в) таблицы.

26. Среднее ожидаемое значение (математическое ожидание) случайной величины выражается в:

- а) денежных единицах;
- б) процентах;
- в) промилях.

27. Взвешенно среднее квадратов отклонений возможных значений случайной величины от ее ожидаемого значения – это:

- а) стандартное отклонение;
- б) дисперсия;
- в) полудисперсия.

28. При выработке оптимальных управленческих решений критерий ожидаемого значения целесообразно дополнять мерой риска, такой как колеблемость возможных результатов, рассчитанной в форме стандартного отклонения или коэффициента вариации, что позволяет более точно упорядочить альтернативы по предпочтительности – данное определение относится к критерию:

- а) минимальной вариации;
- б) ожидаемого значения (Байеса);
- в) предельного уровня.

29. Вероятности, полученные в ходе проведения эксперимента, при принятии решений в условиях риска, называются:

- а) априорными;
- б) фактическими;
- в) апостериорными.

30. Для составления представления о склонности или несклонности к риску лица принимающего решения, использующего функцию полезности, применяется понятие:

- а) простого шанса;
- б) колесо фортуны;
- в) простого выбора.

### **Вариант 3**

1. Условия определенности имеют место в случае, когда:

- а) в процессе решения не возникают неопределенные и случайные факторы;
- б) в процессе решения возникают неопределенные и случайные факторы;

в) каждому решению соответствует неопределенный результат.

2. Условия риска возникают в ситуации, когда:

а) каждому решению соответствует результат, зависящий от поведения противодействующей стороны или совокупности противодействующих сторон;

б) известны все последствия всевозможных решений, но не известны их вероятности;

в) при принятии решений необходимо учитывать случайные факторы с априори известными для них законами распределения вероятностей.

3. Первой из трех стадий принципа последовательного уменьшения неопределенности является:

а) множество допустимых решений сокращается до множества эффективных (недоминируемых) альтернатив;

б) исходное множество альтернатив сужается до множества допустимых альтернатив;

в) множество эффективных альтернатив сокращается до искомого решения (точного или множественного).

4. Разумное поведение любого участника конфликта должно определяться с учетом возможных действий:

а) одного участника;

б) всех его участников;

в) ни одного из участников.

5. Стратегией игрока называется:

а) совокупность правил;

б) совокупность вариантов;

в) совокупность последствий.

6. Игровая ситуация, при принятии решений в условиях конфликта, называется приемлемой для игрока, если этот игрок, изменяя в ситуации свою индивидуальную стратегию при неизменных стратегиях остальных игроков:

а) может увеличить свой выигрыш;

б) не может увеличить своего выигрыша;

в) может уменьшить свой проигрыш.

7. Если, при принятии решений в условиях конфликта, ситуация равновесия оказывается предметом некоторого договора между игроками, то в нарушении своих обязательств:

а) ни один из них не будет заинтересован;

- б) один из них будет заинтересован;
- в) будет заинтересован каждый.

8. При принятии решений в условиях конфликта игра называется антагонистической, если значения функций выигрыша этих игроков в каждой ситуации:

- а) равны по величине и равны по знаку;
- б) равны по величине и противоположны по знаку;
- в) противоположны по величине и равны по знаку.

9. В принятии решений в условиях конфликта, в матричной игре, каждая чистая стратегия игроков ассоциируется с ее:

- а) номером;
- б) расположением;
- в) значением.

10. При принятии решений в условиях конфликта, в процессе «игры в матричную игру» значение, получаемое при равенстве нижней и верхней чистой цены игры, называют:

- а) седловым элементом;
- б) правильным выбором;
- в) элементом Дибера.

11. В задачах принятия решений в условиях неопределенности объективную действительность принято называть:

- а) антагонистической игрой;
- б) чистой стратегией;
- в) природой.

12. Любая хозяйственная деятельность человека в принятии решений в условиях неопределенности интерпретируется как:

- а) результат жизнедеятельности;
- б) жизненный цикл;
- в) игра с природой.

13. Совокупность состояний природы, при принятии решений в условиях неопределенности, формируется на основе:

- а) имеющегося опыта или предположений и интуиции экспертов;
- б) произведенных расчетов;
- в) полученных данных.

14. Матрица игры, при принятии решений в условиях неопределенности, содержательно отличается от матрицы антагонистической игры тем, что:

- а) элементы столбцов являются проигрышами природы при соответствующих ее состояниях;
- б) элементы столбцов не являются проигрышами природы при соответствующих ее состояниях;
- в) элементы столбцов являются выигрышами природы при соответствующих ее состояниях.

15. Задача выбора стратегии ЛПР, более эффективной, чем все остальные, в игре с природой, осложняется наличием неопределенности, связанной с:

- а) дефицитом осведомленности игрока о характере проявлений состояний природы;
- б) отсутствием систематического противодействия природы игроку;
- в) отсутствием ситуации равновесия.

16. Наиболее пессимистичный критерий, при принятии решений в условиях неопределенности:

- а) Гурвица;
- б) Вальда (максимин);
- в) максимакс.

17. Критерий, основанный на принципе недостаточного обоснования, при принятии решений в условиях неопределенности:

- а) Гурвица;
- б) Сэвиджа (минимакс);
- в) Лапласа.

18. Основные проблемы в области управления рисками связаны с:

- а) поиском высококвалифицированного специалиста;
- б) выделением денежных средств на покрытие расходов по рисковым ситуациям;
- в) оценками степени риска принимаемых решений.

19. Проблемы в случае использования путей уклонения от факторов риска и исключение рискованных решений связаны с тем, что полезные результаты безрисковых или с относительно малым риском вложений капитала:

- а) выше уровня, достигаемого при реализации решений с относительно высоким риском;
- б) существенно ниже уровня, достигаемого при реализации решений с относительно высоким риском;
- в) недостаточны для ведения своей деятельности.

20. Средством передачи рисков третьему лицу является прямая передача риска:

- а) страховой компании;
- б) конкуренту;
- в) партнеру компании.

21. Абсолютная (относительная) величина или вероятностный показатель возможных результатов хозяйственной деятельности экономического субъекта в заданных условиях в течение определенного периода времени в будущем:

- а) значение риска;
- б) мера риска;
- в) уровень риска.

22. В качестве вероятностной характеристики меры риска традиционно используют закон:

- а) больших чисел;
- б) распределения случайной величины;
- в) Ома.

23. Закон распределения, при принятии решений в условиях риска, может быть представлен:

- а) функцией распределения;
- б) функцией Эйлера;
- в) функцией ВПР в эксель.

24. Косвенный (качественный) метод, при принятии решений в условиях риска:

- а) основан на вычислении относительной частоты, с которой происходит случайное событие;
- б) основывается на ограниченных измерения качественных показателей, неявно характеризующих рассматриваемый риск и в то же время доступных для практического измерения;
- в) используется в случае, когда по каким-то причинам не удастся получить искомое распределение вероятностей по всем вариантам развития событий.

25. Для наглядного изображения закона распределения используют:

- а) треугольник распределения;
- б) прямоугольник распределения;
- в) многоугольник распределения.

26. Среднее ожидаемое значение (математическое ожидание) случайной величины вычисляется как:

- а) дисперсия;

- б) среднееквадратическое отклонение;
- в) взвешенно среднее для всех ее значений.

27. Удобной безразмерной характеристикой случайной величины, которая показывает относительное значение ее разброса, является коэффициент:

- а) вариации;
- б) Стьюдента;
- в) корреляции.

28. Он не дает оптимального решения, максимизирующего прибыль или минимизирующего затраты, а соответствует, скорее, приемлемому способу действия. Он формализуется заданием порогового значения критерия, которое не может быть нарушено. – данное определение относится к критерию:

- а) минимальной вариации;
- б) ожидаемого значения (Байеса);
- в) предельного уровня.

29. Эксперимент, который характеризуется тем, что в результате его проведения мы получим точное знание того состояния природы, которое имеет место в данной ситуации называется:

- а) совершенным;
- б) идеальным;
- в) реальным.

30. Сумму, которую лицо принимающее решение согласно заплатить за право участия в простой лотерее называют:

- а) гарантированным эквивалентом;
- б) взносом;
- в) ставкой.

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ «ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РИСКА И  
НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ»**

**Практическое занятие 1**

**Тема: Постановка задачи принятия решений**

Форма занятия: семинар.

**План занятия:**

1. Опрос по материалам лекций.

**Вопросы:**

1. Признаки, позволяющие классифицировать решения.
2. Особенности задач принятия решений в социально-экономических системах.
3. На чем основано принятие решений в условиях риска; неопределенности.
4. Исходные положения теории принятия решений в условиях риска и неопределенности.
5. Методология принятия решений в условиях риска и неопределенности.
6. Критерий «максимина».
7. Критерий «максимакса».
8. Критерий Гурвица.
9. Критерий Сэвиджа.
10. Условия определенности.
11. Условия риска.
12. Условия неопределенности.
13. Условия конфликта.
14. Принцип последовательного уменьшения неопределенности.

**Практическое занятие 2**

**Тема: Принятие решений в условиях конфликта**

Форма занятия: семинар/практика.

**План занятия:**

1. Опрос по материалам лекций.



## 2. Решение задач.

### Вопросы:

1. Связь конфликтных ситуаций и теории игр.
2. Что понимается под «конфликтом».
3. Развитие событий в конфликтной ситуации.
4. Элементы теории игр.
5. Приемлемая игровая ситуация.
6. Ситуация равновесия.
7. Антагонистическая игра.
8. Матричная игра.
9. Смешанная стратегия игрока.
10. Алгоритм решения матричной игры.

### Задачи:

1. На каждой из двух торговых баз ассортиментный минимум составляет один и тот же набор из  $n$  товаров. Каждая база должна поставить в свой магазин  $A$  и  $B$  соответственно только один из этих товаров. Магазины  $A$  и  $B$  конкурируют между собой. Один и тот же товар в обоих магазинах продается по одной цене, однако, товар, поставляемый в магазин  $B$ , более высокого качества. Если магазин  $A$  завезет с базы товар  $i$ -го вида,  $i=1,2,\dots, n$ , отличный от товара  $j$ -го вида,  $j=1,2,\dots,n$ , завезенного в магазин  $B$ , то товар  $i$ -го вида будет пользоваться спросом и магазин  $A$  от его реализации получит прибыль  $c_i$ . Если в магазины  $A$  и  $B$  завезены товары одинакового вида, то товар будут покупать в магазине  $B$  и магазин  $A$  понесет убытки по транспортировке, хранению и возможной порче товара в размере  $d_i$ . Формализовать данную конфликтную ситуацию и построить матрицу игры для  $n=3$ .

2. Две компании  $A$  и  $B$  продают два вида лекарств против гриппа. Компания  $A$  рекламирует свою продукцию на радио (стратегия  $A1$ ), телевидении ( $A2$ ) и в газетах ( $A3$ ). Компания  $B$ , в дополнение к использованию радио ( $B1$ ), телевидения ( $B2$ ) и газет ( $B3$ ), рассылает также брошюры по почте ( $B4$ ). В зависимости от умения и интенсивности проведения рекламной кампании, каждая из компаний  $A$  и  $B$  может привлечь на свою

сторону часть клиентов конкурирующей компании. Матрица 
$$\begin{pmatrix} 8 & -2 & 9 & -3 \\ 6 & 5 & 6 & 8 \\ -2 & 4 & -9 & 5 \end{pmatrix}$$

характеризует процент клиентов, привлеченных или потерянных компанией  $A$ . Найти оптимальные стратегии компаний  $A$  и  $B$ .

3. Обувная фабрика планирует выпуск двух моделей обуви. Спрос на эти модели не определен, однако можно предположить, что он принимает одно из двух значений. В зависимости от состояния спроса прибыль фабрики различна и задается матрицей  $A = \begin{pmatrix} 52 & 22 \\ 22 & 49 \end{pmatrix}$ . Найти оптимальное соотношение между объемами выпуска каждой модели, при котором предприятию гарантирована средняя величина прибыли при любом состоянии спроса.

### **Практическое занятие 3**

#### **Тема: Принятие решений в условиях неопределенности**

Форма занятия: семинар/практика.

#### **План занятия:**

1. Опрос по материалам лекций.
2. Решение задач.

#### **Вопросы:**

1. Игра с природой.
2. Из чего состоят данные, необходимые для принятия решений в условиях неопределенности.
3. Матрица игры с природой.
4. Задача выбора стратегии ЛПР.
5. Критерий «максимакс».
6. Критерий Лапласа.
7. Критерий Вальда.
8. Критерий Сэвиджа.
9. Критерий Гурвица
10. Обобщенный критерий Гурвица.

#### **Задачи:**

1. В соответствии со спросом на некоторую продукцию в городе планируется построить предприятие по ее производству. Спрос на продукцию точно не определен, но может выражаться числами 10, 20, 30, 40 тысяч единиц, причем вероятности того, что спрос установится на одном из названных уровней, неизвестны. Работа подобных предприятий показывает, что прибыль от реализации единицы продукции составляет 15 д.е., а убытки от нереализованной единицы продукции, связанные с ее хранением и уценкой, равны 5 д.е.

Какова должна быть мощность предприятия, чтобы его ожидаемая прибыль была максимальной ( $\lambda=0,5$ )?

2. После нескольких лет эксплуатации промышленное оборудование может находиться в одном из следующих состояний: 1) требуется незначительный ремонт; 2) необходимо заменить отдельные детали; 3) требуется капитальный ремонт. В зависимости от сложившейся ситуации руководство предприятия может принять такие решения: 1) произвести ремонт своими силами, что потребует затрат в размере 2, 6 или 10 д.е. в зависимости от состояния оборудования; 2) произвести ремонт при помощи бригады специалистов, что вызовет затраты 10, 4 или 8 д.е.; 3) заменить оборудование новым, на что будет израсходовано 14, 12 или 6 д.е.. Требуется высказать рекомендации по оптимальному способу действий руководству предприятия (для критерия Гурвица принять  $\lambda=0.6$ ).

3. Инвестор может приобрести акции одной из трех компаний. Доходность акций зависит от состояния рынка ценных бумаг. Имеются статистические данные о доходности

$$A = \begin{pmatrix} 8 & 4 & 6 & 20 \\ 7 & 7 & 7 & 7 \\ 6 & 12 & 8 & 10 \end{pmatrix}$$

акций за четыре месяца. Инвестору необходимо принять решение, какой из компаний отдать предпочтение.

#### **Практическое занятие 4**

##### **Тема: Принятие решений в условиях риска**

Форма занятия: семинар/практика.

##### **План занятия:**

1. Опрос по материалам лекций.
2. Решение задач.

##### **Вопросы:**

1. Управление рисками.
2. Основные проблемы в области управления рисками.
3. Методы управления рисками.
4. Основная форма снижения риска.
5. Средство передачи рисков.
6. Риск.
7. Риск экономического субъекта.
8. Мера риска.
9. Задачи риска с точки зрения его оценки.

10. Объективный метод вероятности наступления события.
11. Субъективный метод вероятности наступления события.
12. Кумулятивная функция распределения случайной величины  $X$ .
13. Что используют для наглядного изображения закона распределения.
14. Среднее ожидаемое значение.
15. Математическое ожидание.
16. Дисперсия.
17. Стандартное(среднеквадратическое) отклонение.
18. Полудисперсия.
19. Коэффициент вариации.
20. Абсолютное доминирование альтернатив.
21. Доминирование по состояниям.
22. Доминирование по вероятности достижения рассматриваемых уровней доходности.
23. Критерий ожидаемого значения (Байеса)
24. Критерий минимальной вариации.
25. Критерий ожидаемое значение – стандартное отклонение.
26. Критерий предельного уровня.
27. Критерий наиболее вероятного исхода.
28. Дерево решений.
29. Апостериорные вероятности.
30. Идеальный эксперимент.
31. Утверждение 1 о целесообразности проведения идеального эксперимента.
32. Утверждение 2 о целесообразности проведения идеального эксперимента.
33. Эксперимент, не являющийся идеальным.
34. Утверждение 3 о целесообразности проведения не идеального эксперимента.
35. Портфель ценных бумаг.
36. Уменьшение риска портфеля ценных бумаг.
37. Нетривиальный портфель ценных бумаг.
38. Параметры портфеля ценных бумаг.
39. Агрегированные параметры характеризующие ПЦБ.
40. Утверждение 4.
41. Утверждение 5.

42. Утверждение 6.
43. Утверждение 7.
44. Функции полезности.
45. Гарантированный эквивалент.
46. Ожидаемая прибыль страховой компании.

**Задачи:**

1. При вложении средств в проект А прибыль 12 д.е. была получена в 50 случаях из 200, 15 д.е. - в 100 случаях, 20 д.е. - в 25 случаях. В 15 случаях прибыль не была получена, а в 10 случаях убытки составили 5 д.е. Определить: среднюю прибыльность проекта; коэффициент риска; дисперсию; стандартное отклонение; полудисперсию; коэффициент вариации, оценить вариабельность проекта.

2. Информация о доходности двух инвестиционных проектов в зависимости от состояний природы приведена в таблице. Связаны ли эти проекты: отношением абсолютного доминирования; отношением доминирования по состояниям; отношением доминирования по вероятности?

Таблица 3 – Доходность двух инвестиционных проектов

| Состояния природы | Q1  | Q2  | Q3  | Q4  |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|
| Вероятности       | 0.3 | 0.1 | 0.4 | 0.2 |
| Проект А          | 10  | 30  | 25  | 20  |
| Проект В          | 15  | 20  | 40  | 25  |

3. Ежедневный спрос на булочки в продовольственном магазине может принимать значения 100, 150, 200, 120, 300 штук с вероятностями 0.2, 0.25, 0.3, 0.15, 0.1 соответственно. Если булочка не продана в тот же день, она может быть реализована за 0.15 д.е. к концу дня, свежие булочки продаются по 0.49 д.е. за штуку, затраты магазина на 1 булочку составляют 0.25 д.е. Определить, какое наибольшее число булочек следует заказывать ежедневно.

Приложение № 3

к п. 3.3

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РИСКА И  
НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ»**

Выбор варианта осуществляется для каждой задачи по последней цифре номера по списку.

1. Обувная фабрика планирует выпуск двух моделей обуви. Спрос на эти модели не определен, однако можно предположить, что он принимает одно из двух значений. В зависимости от состояния спроса прибыль фабрики различна и задается матрицей  $A$ . Найти оптимальное соотношение между объемами выпуска каждой модели, при котором предприятию гарантирована средняя величина прибыли при любом состоянии спроса.

Таблица 4 – Варианты к задаче 1

|                   |  |  |  |  |  |
|-------------------|--|--|--|--|--|
| Цифра № по списку | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  |
| A                 | $\begin{pmatrix} 51 & 23 \\ 23 & 48 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 49 & 25 \\ 25 & 46 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 47 & 27 \\ 27 & 44 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 45 & 29 \\ 29 & 42 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 43 & 31 \\ 31 & 40 \end{pmatrix}$ |
| Цифра № по списку | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
| A                 | $\begin{pmatrix} 41 & 33 \\ 33 & 38 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 35 & 37 \\ 37 & 32 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 32 & 40 \\ 40 & 29 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 29 & 42 \\ 42 & 26 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 26 & 44 \\ 44 & 23 \end{pmatrix}$ |

2. В соответствии со спросом на некоторую продукцию в городе планируется построить предприятие по ее производству. Спрос на продукцию точно не определен, но может выражаться числами  $x_1, x_2, x_3, x_4$  тысяч единиц, причем вероятности того, что спрос установится на одном из названных уровней, неизвестны. Работа подобных предприятий показывает, что прибыль от реализации единицы продукции составляет  $\Pi$  д.е., а убытки от нереализованной единицы продукции, связанные с ее хранением и уценкой, равны  $У$  д.е. Какова должна быть мощность предприятия, чтобы его ожидаемая прибыль была максимальной?

Таблица 5 – Варианты к задаче 2

|                   |    |     |    |     |     |    |     |    |     |    |
|-------------------|----|-----|----|-----|-----|----|-----|----|-----|----|
| Цифра № по списку | 0  | 1   | 2  | 3   | 4   | 5  | 6   | 7  | 8   | 9  |
| $x_1$             | 5  | 6   | 7  | 8   | 9   | 10 | 11  | 12 | 13  | 14 |
| $x_2$             | 10 | 11  | 12 | 13  | 14  | 15 | 16  | 17 | 18  | 19 |
| $x_3$             | 15 | 16  | 17 | 18  | 19  | 20 | 21  | 22 | 23  | 24 |
| $x_4$             | 20 | 21  | 22 | 23  | 24  | 25 | 26  | 27 | 28  | 29 |
| Цифра № по списку | 0  | 1   | 2  | 3   | 4   | 5  | 6   | 7  | 8   | 9  |
| $\Pi$             | 10 | 11  | 12 | 13  | 14  | 16 | 17  | 18 | 19  | 20 |
| $У$               | 3  | 3,5 | 4  | 4,5 | 5,5 | 6  | 6,5 | 7  | 7,5 | 8  |

3. После нескольких лет эксплуатации промышленное оборудование может находиться в одном из следующих состояний: 1) требуется незначительный ремонт; 2) необходимо заменить отдельные детали; 3) требуется капитальный ремонт. В зависимости от сложившейся ситуации руководство предприятия может принять такие решения: 1) произвести ремонт своими силами, что потребует затрат в размере  $x_1$ ,  $x_2$  или  $x_3$  д.е. в зависимости от состояния оборудования; 2) произвести ремонт при помощи бригады специалистов, что вызовет затраты  $y_1$ ,  $y_2$  или  $y_3$  д.е.; 3) заменить оборудование новым, на что будет израсходовано  $z_1$ ,  $z_2$  или  $z_3$  д.е. Требуется высказать рекомендации по оптимальному способу действий руководству предприятия (для критерия Гурвица принять  $\lambda=0.6$ ).

Таблица 6 – Варианты к задаче 3

|                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Цифра № по списку | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
| $x_1$             | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
| $x_2$             | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| $x_3$             | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| $y_1$             | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| $y_2$             | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| $y_3$             | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| $z_1$             | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| $z_2$             | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| $z_3$             | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |

4. Инвестор может приобрести акции одной из трех компаний. Доходность акций зависит от состояния рынка ценных бумаг. Имеются статистические данные о доходности акций за четыре месяца. Инвестору необходимо принять решение, какой из компаний отдать предпочтение.

Таблица 7 – Варианты к задаче 4

|                   |  |  |  |
|-------------------|--|--|--|
| Цифра № по списку | 0  | 1  | 2  |
| $A$               | $\begin{pmatrix} 9 & 5 & 721 \\ 8 & 8 & 88 \\ 7 & 13 & 911 \end{pmatrix}$          | $\begin{pmatrix} 10 & 6 & 822 \\ 9 & 9 & 99 \\ 8 & 14 & 1012 \end{pmatrix}$        | $\begin{pmatrix} 11 & 7 & 923 \\ 10 & 10 & 1010 \\ 9 & 15 & 1113 \end{pmatrix}$    |
| Цифра № по списку | 3  | 4  | 5  |
| $A$               | $\begin{pmatrix} 12 & 8 & 1024 \\ 11 & 11 & 1111 \\ 10 & 16 & 1214 \end{pmatrix}$  | $\begin{pmatrix} 13 & 9 & 1025 \\ 12 & 12 & 1212 \\ 11 & 17 & 1315 \end{pmatrix}$  | $\begin{pmatrix} 14 & 10 & 1126 \\ 13 & 13 & 1313 \\ 12 & 18 & 1416 \end{pmatrix}$ |
| Цифра № по списку | 6  | 7  | 8  |
| $A$               | $\begin{pmatrix} 15 & 11 & 1227 \\ 14 & 14 & 1414 \\ 13 & 19 & 1517 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 16 & 12 & 1328 \\ 15 & 15 & 1515 \\ 14 & 20 & 1618 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 17 & 13 & 1429 \\ 16 & 16 & 1616 \\ 15 & 21 & 1719 \end{pmatrix}$ |
| Цифра № по списку | 9  |  |  |

|     |  |  |  |
|-----|--|--|--|
| $A$ | $\begin{pmatrix} 18 & 14 & 1530 \\ 17 & 17 & 1717 \\ 16 & 22 & 1820 \end{pmatrix}$ |  |  |
|-----|--|--|--|

5. Известно, что при вложении средств в проект А из 120 случаев прибыль  $x_1$  д.е. была получена в  $a_1$  случаях, прибыль  $x_2$  д.е. – в  $a_2$  случаях и прибыль  $x_3$  д.е. – в  $a_3$  случаях. При вложении средств в проект В из 150 случаев прибыль  $y_1$  д.е. была получена в  $b_1$  случаях, прибыль  $y_2$  д.е. – в  $b_2$  случаях и прибыль  $y_3$  д.е. – в  $b_3$  случаях. Определить более прибыльный вариант вложения средств.

Таблица 8 – Варианты к задаче 5

| Цифра № по списку | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| $x_1$             | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| $x_2$             | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| $x_3$             | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| $y_1$             | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| $y_2$             | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| $y_3$             | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 |
| $a_1$             | 46 | 44 | 42 | 40 | 38 | 36 | 34 | 32 | 30 | 28 |
| $a_2$             | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 |
| $a_3$             | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| $b_1$             | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 |
| $b_2$             | 73 | 71 | 69 | 67 | 65 | 63 | 61 | 59 | 57 | 55 |
| $b_3$             | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |

6. Станок из группы в  $n$  станков ремонтируется индивидуально, если он остановился из-за неисправности с вероятностью  $p_i$ . Через  $T=5$  интервалов времени выполняется профилактический ремонт всех  $n$  станков. затраты на ремонт вышедшего из строя станка равны  $c_1$ , а затраты на профилактический ремонт одного станка –  $c_2$ . Задача состоит в определении оптимального значения  $T^*$ , при котором минимизируются общие затраты на ремонт вышедших из строя станков и проведение профилактического ремонта в расчете на один интервал времени.

Таблица 9 – Варианты к задаче 6

| Цифра № по списку | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $n$               | 30   | 35   | 40   | 45   | 55   | 60   | 65   | 70   | 75   | 80   |
| Цифра № по списку | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
| $c_1$             | 75   | 80   | 85   | 90   | 95   | 105  | 110  | 115  | 120  | 125  |
| $c_2$             | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   |
| $p_1$             | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,1  | 0,11 |
| $p_2$             | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,1  | 0,11 | 0,12 | 0,13 |
| $p_3$             | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,1  | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,16 |



|       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $p_4$ | 0,1  | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,16 | 0,17 | 0,18 | 0,19 |
| $p_5$ | 0,15 | 0,16 | 0,17 | 0,18 | 0,19 | 0,2  | 0,21 | 0,22 | 0,23 | 0,24 |

7. Рассматриваются два варианта вложения средств  $A$  и  $B$ , где прибыль -  $x_i$ , вероятность -  $p_i$ . Какой из этих проектов является более предпочтительным? Провести расчеты прямым вероятностным методом и по критерию ожидаемого значения прибыли.

Таблица 10 – Варианты к задаче 7

|                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Цифра № по списку | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
| $I$               | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   |
| Проект $A$        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| $x_1$             | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
| $I$               | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   |
| $x_2$             | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   |
| $x_3$             | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   |
| $x_4$             | 19   | 20   | 21   | 22   | 23   | 24   | 25   | 26   | 27   | 28   |
| $x_5$             | 24   | 25   | 26   | 27   | 28   | 29   | 30   | 31   | 32   | 33   |
| $p_1$             | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,1  | 0,11 |
| $p_2$             | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,1  | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,15 |
| $p_3$             | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,16 | 0,17 | 0,18 | 0,19 | 0,2  | 0,21 |
| $p_4$             | 0,55 | 0,53 | 0,51 | 0,49 | 0,47 | 0,45 | 0,43 | 0,41 | 0,39 | 0,37 |
| $p_5$             | 0,25 | 0,24 | 0,23 | 0,22 | 0,21 | 0,2  | 0,19 | 0,18 | 0,17 | 0,16 |
| Проект $B$        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| $x_1$             | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   |
| $x_2$             | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   |
| $x_3$             | 17   | 18   | 19   | 20   | 21   | 22   | 23   | 24   | 25   | 26   |
| $x_4$             | 23   | 24   | 25   | 26   | 27   | 28   | 29   | 30   | 31   | 32   |
| $p_1$             | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,16 | 0,17 | 0,18 | 0,19 | 0,2  |
| $p_2$             | 0,2  | 0,19 | 0,18 | 0,17 | 0,16 | 0,15 | 0,14 | 0,13 | 0,12 | 0,11 |
| $p_3$             | 0,45 | 0,46 | 0,47 | 0,48 | 0,49 | 0,5  | 0,51 | 0,52 | 0,53 | 0,54 |
| $p_4$             | 0,24 | 0,23 | 0,22 | 0,21 | 0,2  | 0,19 | 0,18 | 0,17 | 0,16 | 0,15 |

8. Оценить проекты  $A$  и  $B$  из задачи 7 по критерию минимальной вариации.

9. Оценить проекты  $A$  и  $B$  из задачи 7 по критерию «ожидаемое значение – стандартное отклонение» при  $K$ .

Таблица 11 – Варианты к задаче 9

|                   |     |     |     |     |     |   |     |     |     |     |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|
| Цифра № по списку | 0   | 1   | 2   | 3   | 4   | 5 | 6   | 7   | 8   | 9   |
| $K_1$             | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 |
| $K_2$             | 1,5 | 1,6 | 1,7 | 1,8 | 1,9 | 2 | 2,1 | 2,2 | 2,3 | 2,4 |

10. Предприятие выпускает некоторую продукцию партиями фиксированного размера. Из-за случайных сбоев в технологическом процессе возможен выпуск партии с

недопустимо высоким уровнем бракованных изделий. По статистике  $a$  % партий являются негодными. Годная партия содержит  $x$  % бракованных изделий, негодная –  $y$  % бракованных изделий. Наугад из подготовленных к отправке партий выбирается одна и из этой партии для дополнительного контроля берут 2 детали. Предпринимателю известно, что при отправке потребителю негодной партии он будет оштрафован. Требуется определить оптимальную стратегию поведения предпринимателя (отправлять или не отправлять наугад выбранную партию товара).

Таблица 12 – Варианты к задаче 10

| Цифра № по списку | 0   | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
|-------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $a$               | 4,5 | 4,6  | 4,7  | 4,8  | 4,9  | 5,1  | 5,2  | 5,3  | 5,4  | 5,5  |
| $x$               | 4   | 4,1  | 4,2  | 4,3  | 4,4  | 4,5  | 4,6  | 4,7  | 4,8  | 4,9  |
| $y$               | 19  | 19,1 | 19,2 | 19,3 | 19,4 | 19,5 | 19,6 | 19,7 | 19,8 | 19,9 |

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РИСКА И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ»**

Выбор варианта осуществляется в соответствии со списком студентов при помощи таблицы.

Таблица 13 – Выбор варианта для контрольной

| Номер студента по списку | Теоретические вопросы | задачи |
|--------------------------|-----------------------|--------|
| 1                        | 1,18                  | 10,30  |
| 2                        | 2,19                  | 11,31  |
| 3                        | 3,20                  | 12,32  |
| 4                        | 4,21                  | 13,33  |
| 5                        | 5,22                  | 14,34  |
| 6                        | 6,23                  | 15,35  |
| 7                        | 7,24                  | 1,20   |
| 8                        | 8,25                  | 2,21   |
| 9                        | 9,26                  | 3,22   |
| 10                       | 10,27                 | 4,23   |
| 11                       | 11,28                 | 5,24   |
| 12                       | 12,29                 | 6,25   |
| 13                       | 13,30                 | 7,26   |
| 14                       | 14,31                 | 8,27   |
| 15                       | 15,32                 | 9,28   |
| 16                       | 16,33                 | 7,29   |
| 17                       | 17,34                 | 8,16   |
| 18                       | 18,35                 | 9,17   |
| 19                       | 3,33                  | 10,18  |
| 20                       | 4,32                  | 11,19  |

Теоретические вопросы

1. Понятие риска, его основные элементы и черты.
2. Причины возникновения экономического риска.
3. Внешние предпринимательские риски и их краткая характеристика.
4. Внутренние предпринимательские риски и их краткая характеристика.
5. Основные принципы и правила управления рисками.
6. Основные приемы управления рисками.
7. Основные методы снижения экономического риска.
8. Основные этапы процесса управления рисками.

9. Методы оценки экономических рисков.
10. Взаимосвязь рыночного равновесия и коммерческого риска.
11. Влияние факторов времени, эластичности спроса и эластичности предложения на уровень коммерческого риска
12. Количественные оценки экономических рисков и методы их оценки.
13. Шкалы риска и их характеристика.
14. Специфические показатели, используемые для количественной оценки риска.
15. Основные понятия теории стратегических игр.
16. Антагонистические игры и их свойства.
17. Матричные игры. Цена игры.
18. Оптимальные стратегии и их выбор в матричной игре.
19. Понятие максиминной стратегии и ее применение в матричной игре.
20. Понятие минимаксной стратегии и ее применение в матричной игре.
21. Матричная игра с седловой точкой.
22. Смешанные стратегии. Условия применения смешанных стратегий.
23. Теорема Неймана. Решение игры  $2 \times 2$  в смешанных стратегиях.
24. Мажорирование стратегий. Сокращение размера платежной матрицы.
25. Порядок приведения матричной игры к задаче линейного программирования.
26. Графический метод решения игры  $2 \times 2$  в смешанных стратегиях.
27. Понятие игры с природой.
28. Принятие решений в условиях полной неопределенности. Критерий Вальда.
29. Принятие решений в условиях полной неопределенности. Критерий Сэвиджа.
30. Принятие решений в условиях полной неопределенности. Критерий Гурвица.
31. Принятие решений с помощью дерева решений.
32. Характеристика основных этапов принятия решений с помощью дерева решений.
33. Определение рациональных стратегий с использованием дополнительной, более точной информации.
34. Понятие и определение полезности по Нейману-Моргенштерну.
35. Процедура построения индивидуальной функции полезности.

#### Задачи

1. Две фирмы А и В проводят рекламную кампанию на предполагаемых рынках сбыта в каждом из двух соседних городов. У фирмы А имеются средства, чтобы оплатить в двух

городах в совокупности четыре способа проведения рекламной кампании, у фирмы В – средства на три способа. Победа каждой фирмы, для определенности, фирмы А, в каждом из городов оценивается в условных единицах (очках) следующим образом. Если у фирмы А больше способов рекламы, чем у конкурента, то в качестве выигрыша она получает число очков, равное числу способов рекламы, примененных конкурентом в данном городе с добавлением одного очка за победу. Если у фирмы А меньше способов рекламы, чем у конкурента, то она проигрывает число очков, равное числу способов рекламы, примененных ею в данном городе и минус одно очко за проигрыш. Если число способов рекламы в городе у обе их фирм одинаково, то каждая из них получает ноль очков. В качестве общих выигрышей каждой из фирм принимаются суммы ее очков по двум городам в различных ситуациях. Требуется представить модель конфликта в виде матричной игры, составив матрицу выигрышей фирмы А.

2. Обувная фабрика планирует выпуск двух моделей обуви. Спрос на эти модели не определен, однако можно предположить, что он принимает одно из двух значений. В зависимости от состояния спроса прибыль фабрики различна и задается матрицей  $A = \begin{pmatrix} 52 & 22 \\ 22 & 49 \end{pmatrix}$ . Найти оптимальное соотношение между объемами выпуска каждой модели, при котором предприятию гарантирована средняя величина прибыли при любом состоянии спроса.

3. Менеджер фирмы часто путешествует между двумя городами. При этом есть возможность выбрать один из двух маршрутов: маршрут А представляет собой скоростное шоссе в четыре полосы, маршрут В – длинную, обдуваемую ветрами дорогу. Патрулирование дороги осуществляется ограниченным числом инспекторов. Если все инспекторы расположены на одном маршруте, менеджер с его желанием ездить очень быстро, несомненно, получит штраф в 100 д.е. за превышение скорости. Если инспекторы патрулируют на двух маршрутах в отношении 50 на 50, то имеется 50%-я вероятность, что менеджер получит штраф в 100 д.е. на маршруте А и 30%-я вероятность, что он получит такой же штраф на маршруте В. Кроме того, маршрут В длиннее, поэтому бензина расходуется на 15 д.е. больше, чем на маршруте А. Определить оптимальные стратегии менеджера и дорожной инспекции.

4. Две отрасли осуществляют капитальные вложения в четыре объекта. С учетом особенностей вложений и местных условий прибыль первой отрасли в зависимости от

объема финансирования выражается элементами матрицы  $A = \begin{pmatrix} 0 & 1-1 & 2 \\ -1 & 0 & 3 & 2 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \\ 2 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ , убытки

второй отрасли равны прибыли первой. Найти оптимальные стратегии отраслей.

5. В городе имеются два предприятия, которые могут выпускать продукцию одинакового назначения, которую они предполагают продавать в том же городе. Хотя назначение продукции одно, она отличается по оформлению, удобству использования, т.е. относится к разным типам. Предположим, что первое предприятие имеет возможность выпускать продукцию типов  $B_i$ , второе – типов  $C_j$ ,  $i, j=1, \dots, 5$ . Себестоимость и цена реализации всех типов продукции одинакова. Маркетинговыми исследованиями установлено, что в городе найден сбыт  $N=1000$  единиц товаров всех типов, причем, если первое предприятие будет выпускать продукцию типа  $B_i$ , а второе – продукцию типа  $C_j$ , то в городе найдет сбыт  $p_{ij}N$  единиц товаров типа  $B_i$  и  $(1-p_{ij})N$  товаров типа  $C_j$ . Числа  $p_{ij}$  сведены

в матрицу  $P = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,5 & 0,4 & 0,5 & 0,2 \\ 0,5 & 0,4 & 0,7 & 0,1 & 0,6 \\ 0,2 & 0,3 & 0,4 & 0,1 & 0,7 \\ 0,3 & 0,6 & 0,7 & 0,3 & 0,2 \\ 0,4 & 0,4 & 0,3 & 0 & 0,2 \end{pmatrix}$ . Мощности предприятий таковы, что каждое из них

способно полностью обеспечить город. Принимая доход от реализации единицы товара равным 1 д.е., найти оптимальные стратегии предприятий.

6. Для отопления дома в зимний период используется уголь, цена на который зависит от времени года и характера зимы. Летом тонна угля стоит 75 д.е., в мягкую зиму - 85 д.е., в обычную - 90 д.е, в холодную - 95 д.е. Расход угля в отопительный сезон определяется характером зимы: на мягкую зиму достаточно 6 т. угля, на обычную требуется 7 т., а в холодную зиму расходуется 8 т. угля. Затраты домовладельца зависят от количества запасенного летом угля. При необходимости недостающее количество угля можно приобрести и зимой, продать излишки угля или хранить их до следующей зимы возможности не будет. Дать обоснованные рекомендации по созданию запаса угля (принять  $\lambda=0.4$ ).

7. За некоторый промежуток времени потребление исходного сырья на предприятии составит 9 – 12 тонн. Если для выпуска запланированного объема продукции запасенного сырья окажется недостаточно, его докупают, при этом дополнительные затраты составляют 5 д.е. за тонну. Если же запас сырья превысит потребности, то дополнительные затраты на хранение остатка составят 2 д.е. за тонну. Дать обоснованные рекомендации о величине запасов сырья (принять  $\lambda=0.3$ ).

8. Сельскохозяйственное предприятие имеет возможность выращивать картофель на трех участках: на участке  $A$  – повышенной влажности,  $B$  – средней влажности и  $C$  – сухом. Урожайность картофеля зависит от количества осадков, выпавших в течение года. Если осадков выпадет меньше нормы, то средняя урожайность на участке  $A$  составит 270 ц. с 1 га.; при количестве осадков, близком к норме – 220 ц.; если осадков выпадет больше нормы – 110ц.. Для участка  $B$  эти цифры равны 210, 250 и 140 ц., для участка  $C$  – 120, 260, 280ц.. Определить, на каком из участков следует выращивать картофель в текущем году (принять  $\lambda=0.3$ ).

9. Предприятие имеет возможность самостоятельно планировать выпуск неосновной сезонной продукции  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Не проданная в течение сезона часть продукции позднее полностью реализуется по сниженным ценам. Данные о себестоимости продукции, отпускных ценах и объемах реализации приведены в таблице. Дать рекомендации об объемах выпуска продукции к предстоящему сезону, обеспечивающий предприятия возможно большую сумму прибыли (принять  $\lambda=0.6$ ). Указание: для уменьшения размерности платежной матрицы ограничиться рассмотрением случаев, когда спрос на продукцию  $A$ ,  $B$  и  $C$  независим и одновременно на все виды продукции имеет место либо высокий, либо средний, либо низкий спрос.

Таблица 14 – Условие к задаче 9

| Вид продукции | Себестоимость | Отпускная цена |              | Объем продаж при спросе: |         |        |
|---------------|---------------|----------------|--------------|--------------------------|---------|--------|
|               |               | В сезон        | После уценки | высоком                  | среднем | низком |
| $A$           | 1,3           | 2,6            | 2,1          | 19                       | 14      | 8      |
| $B$           | 1,7           | 3,0            | 1,8          | 28                       | 16      | 7      |
| $C$           | 0,9           | 1,8            | 0,7          | 32                       | 18      | 9      |

10. Ежедневный спрос на булочки в продовольственном магазине может принимать одно из следующих значений: 100, 150, 200, 250, 300 штук. Свежие булочки продаются по цене 0.50 д.е. за штуку; если булочка не реализована в тот же день, в конце дня она продается по цене 0.15 д.е.; затраты магазина на одну булочку составляют 0.25 д.е. Определить объем ежедневного запаса булочек (принять  $\lambda=0.4$ ).

11. Один из четырех станков должен быть выбран для изготовления партии изделий, размер которой  $Q$  может принимать любое значение  $Q^* < Q < Q^{**}$ ,  $Q^* = 10, Q^{**} = 40$ . Производственные затраты  $C_i$  для станка с номером  $i$  задаются формулой:  $C_i = K_i + a_i Q$ , числовые данные приводятся в таблице 14.

Таблица 15 – Условие к задаче 11

|       |     |    |     |    |
|-------|-----|----|-----|----|
| $i$   | 1   | 2  | 3   | 4  |
| $K_i$ | 100 | 40 | 150 | 90 |
| $a_i$ | 5   | 12 | 3   | 8  |

Пользуясь критериями Лапласа, Вальда, Сэвиджа и Гурвица (принять  $\lambda=0.6$ ), определить, на каком из станков целесообразно выполнять заказ.

12. Возможно строительство четырех типов электростанций:  $A_1$  (тепловых),  $A_2$  (приплотинных),  $A_3$  (безшлюзовых),  $A_4$  (шлюзовых). Эффективность каждого из типов зависит от различных факторов: режима рек, стоимости топлива, его перевозки и т.д. Предположим, что выделено четыре различных состояния, каждое из которых означает определенное сочетание факторов, влияющих на эффективность энергетических объектов (состояний природы). Экономическая эффективность строительства отдельных типов электростанций изменяется в зависимости от состояний природы и задается матрицей

$A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 8 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 12 \\ 8 & 5 & 3 & 10 \\ 1 & 4 & 2 & 8 \end{pmatrix}$ . Пользуясь критерием Гурвица и обобщенным критерием Гурвица для

опасной и безопасной ситуации, определить, какой тип электростанции целесообразно строить в данной местности.

13. Руководство универсама заказывает товар определенного вида, спрос на который лежит в пределах от 6 до 9 единиц. Если заказанного товара окажется недостаточно для удовлетворения спроса, то имеется возможность срочно заказать и завезти недостающее количество товара; затраты по срочному завозу единицы товара равны 2 д.е. Если спрос будет меньше наличного количества товара, то нереализованный товар придется хранить на складе универсама; расходы на хранение единицы товара составляют 1 д.е. Пользуясь критерием Гурвица и обобщенным критерием Гурвица для опасной и безопасной ситуации, определить такой объем заказа на товар, при котором дополнительные затраты, связанные с хранением и срочным завозом, будут минимальными.

14. Сельскохозяйственное предприятие имеет возможность одну из трех культур:  $A$ ,  $B$ ,  $C$ . Урожайность культур зависит от количества осадков, выпавших в течение года. Если осадков выпадет меньше нормы, то средняя урожайность культуры  $A$  составит 20 ц.; при количестве осадков, близком к норме – 5 ц.; если осадков выпадет больше нормы – 15 ц.. Для культуры  $B$  эти цифры равны 7.5, 12.5 и 5 ц., для культуры  $C$  – 0, 7.5, 10 ц.. Цена за 1ц. культуры равна 2, 4, 8 д.е. соответственно. На основе обобщенного критерия Гурвица в



опасной и безопасной ситуации определить, какую культуру следует выращивать в текущем году.

15. Руководство универмага заказывает товар определенного вида, спрос на который лежит в пределах от 6 до 9 единиц. В случае, если товара окажется недостаточно, то имеется возможность срочно заказать недостающее количество, дополнительные расходы при этом составят 2 д.е. на единицу товара. Если же спрос будет меньше заказанного количества, то нереализованный товар придется хранить на складе, что потребует расхода 1 д.е. на единицу товара. Используя обобщенный критерий Гурвица для опасной и безопасной ситуации, определить объем заказа на товар, при котором дополнительные затраты, связанные со срочным заказом и хранением, будут минимальны.

16. Фермер может выращивать либо кукурузу, либо соевые бобы. Вероятности того, что цены на будущий урожай этих культур повысятся, останутся на том же уровне или понизятся, равны соответственно 0.25, 0.3, 0.45. Если цены возрастут, урожай кукурузы даст 30000 д.е. чистого дохода, а урожай соевых бобов – 10000 д.е.. Если цены останутся неизменными, фермер лишь покроет расходы. Но если цена станут ниже, урожай кукурузы и соевых бобов приведет к потерям 35000 и 5000 д.е. соответственно. Какую культуру следует выращивать фермеру?

17. Предположим, имеется возможность вложить деньги либо в 7.5%-ые облигации, которые продаются по номинальной цене, либо в специальный фонд, который выплачивает лишь 1% дивидендов. Если существует вероятность инфляции, процентная ставка возрастет до 8%, и в этом случае номинальная стоимость облигации увеличится на 19%, а цена акций фонда – на 20%. Если прогнозируется спад, то процентная ставка понизится до 6%. При этих условиях ожидается, что номинальная стоимость облигаций поднимется на 5%, а цена акций фонда увеличится на 20%. Если состояние экономики останется неизменным, цена акций фонда увеличится на 8%, а номинальная стоимость облигаций не изменится. Аналитики оценивают в 20% шансы наступления инфляции и в 15% – наступление спада. Будете ли Вы покупать акции фонда или облигации, если решение относительно инвестиций принимается с учетом экономических условий следующего года?

18. Допустим, у Вас имеется возможность вложить деньги в три инвестиционных фонда открытого типа: простой, специальный, обеспечивающий максимальную долгосрочную прибыль от акций мелких компаний, и глобальный. Прибыль от инвестиций может измениться в зависимости от условий рынка. Существует 10%-ая вероятность, что ситуация на рынке ценных бумаг ухудшится, 50%-ая – что рынок останется умеренным и

40%-ая – рынок будет возрастать. Таблица 18 содержит значения процентов прибыли от суммы инвестиций при трех вариантах развития рынка. Какой фонд открытого типа Вы выберете?

Таблица 16 – Условие к задаче 18

| Фонды       | Ухудшающийся рынок | Умеренный рынок | Растущий рынок |
|-------------|--------------------|-----------------|----------------|
| Простой     | +5                 | +7              | +8             |
| Специальный | -10                | +5              | +30            |
| Глобальный  | +2                 | +7              | +20            |

19. Фирма планирует производство новой продукции быстрого питания в национальном масштабе. Исследовательский отдел убежден в большом успехе новой продукции и предлагает внедрить ее немедленно, без рекламной кампании на рынке сбыта фирмы. Отдел маркетинга положение дел оценивает иначе и предлагает провести активную рекламную кампанию. Такая кампания обойдется в 100000 д.е. и в случае успеха принесет 950000 д.е. годового дохода. В случае провала рекламной кампании (вероятность этого составляет 3%) годового доход оценивается в 200000 д.е.. Если рекламная кампания не проводится вовсе, годового доход оценивается в 400000 д.е. при условии, что покупателям понравился товар (вероятность этого равна 0.8), и в 200000 д.е. с вероятностью 0.2, если покупатели останутся равнодушными к новой продукции. Как должна поступить фирма в связи с производством новой продукции?

20. В производственном процессе партии товаров, имеющие 8, 10, 12 и 14% брака, выпускаются с вероятностями 0.4., 0.3, 0.25 и 0.05 соответственно. Производитель связан контрактами с тремя потребителями *A, B, C*. Условиями контрактов оговорено, что процент брака в партиях, направляемых потребителям, не должен превышать 8, 12, 14% соответственно. Если процент брака превышает обусловленный, штраф составляет 100 д.е. за 1% превышения. С другой стороны, производство партии более высокого качества, чем требуется, увеличивает затраты производителя на 50 д.е. за 1%. Кто из потребителей будет иметь наибольший приоритет в выполнении заказа?

21. Ежедневный спрос на булочки в продовольственном магазине может принимать значения 100, 150, 200, 120, 300 штук с вероятностями 0.2, 0.25, 0.3, 0.15, 0.1 соответственно. Если булочка не продана в тот же день, она может быть реализована за 0.15 д.е. к концу дня, свежие булочки продаются по 0.49 д.е. за штуку, затраты магазина на 1 булочку составляют 0.25 д.е. Определить, какое наибольшее число булочек следует заказывать ежедневно.

22. Компания, производящая стиральный порошок, работает в условиях свободной конкуренции. Порошок выпускается блоками, причем цена одного блока в будущем месяце является неопределенной: 10 д.е. с вероятностью 0.3, 15 д.е. с вероятностью 0.5 или 20 д.е. с вероятностью 0.2. Затраты на производство  $x$  блоков определяются зависимостью:  $f(x) = 1000 + 5x + 0.0025x^2$ . Определить суточный выпуск продукции компании, при котором ее средняя прибыль будет максимальной.

23. Компания «Вкусный сыр» поставляет сырную пасту в страны ближнего зарубежья. Вероятности того, что спрос на сырную пасту в течение месяца составит 6, 7, 8 или 9 ящиков, равны 0.1, 0.3, 0.5 и 0.1 соответственно. Затраты на производство одного ящика равны 45 д.е., компания продает каждый ящик за 95 д.е.; непроданный в течение месяца ящик портится и подлежит уничтожению. Сколько ящиков сырной пасты должна производить фирма, если исходить из критерия максимизации прибыли с учетом риска?

24. Магазин «Свежее молоко» продает сметану в розницу. Вероятности того, что спрос на сметану в течение недели составит 7, 8, 9 или 10 бидонов, соответственно равны 0.2, 0.2, 0.5 и 0.1. Покупка одного бидона сметаны обходится магазину в 70 д.е., а продается сметана по цене 110 д.е. за бидон. Если сметана не продается в течение недели, то она портится и магазин терпит убытки. Сколько бидонов сметаны целесообразно приобретать для продажи? Насколько рискованным является это решение?

25. Для отопления дома в зимний период используется уголь, цена на который зависит от времени года и характера зимы. Летом тонна угля стоит бд.е., в мягкую зиму – 7 д.е., в обычную – 7.5 д.е., в холодную – 8 д.е. Расход угля в отопительный сезон определяется характером зимы: на мягкую зиму достаточно 4 т. угля, на обычную требуется 5 т., а в холодную зиму расходуется 6 т. угля. Вероятности зим: мягкой – 0.35, обычной – 0.5, холодной – 0.15. При необходимости недостающее количество угля можно приобрести и зимой. Дать рекомендации по созданию запаса угля, руководствуясь критерием минимума затрат с учетом риска.

26. Спрос на некоторое изделие принимает значения 0, 1, 2, 3, 4, 5 с вероятностями 0.1, 0.15, 0.4, 0.15, 0.1, 0.1 соответственно. Определить уровень запасов, при котором вероятность полного истощения запасов не превысит 0.45. Определить также уровень запасов при условии, что средние значения дефицита и излишков не превысят 1 и 2 единицы соответственно.

27. Электроэнергетическая компания использует парк из 20 автомобилей для обслуживания электрической сети. Компания планирует периодический профилактический

ремонт автомобилей. Вероятность поломки автомобиля по истечении  $t$  месяцев после профилактического ремонта равна  $p_t$ ; числовые значения вероятностей даны в таблице. Случайная поломка одного автомобиля обходится компании в 200 д.е., а профилактический ремонт в 50 д.е.. Определить оптимальный период времени между планируемыми профилактическими ремонтами.

Таблица 17 – Условие к задаче 27

|       |      |      |     |      |      |      |      |      |     |           |
|-------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|-----------|
| $t$   | 1    | 2    | 3   | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9   | $\geq 10$ |
| $p_t$ | 0,05 | 0,07 | 0,1 | 0,13 | 0,18 | 0,23 | 0,33 | 0,43 | 0,5 | 0,55      |

28. Станок из группы в  $n=3$  станков ремонтируется индивидуально, если он остановился из-за неисправности. Через  $T$  интервалов времени выполняется профилактический ремонт всех станков. Определить оптимальную длину цикла для профилактического ремонта, если вероятность выхода из строя одного станка в первый момент времени равна 0.03 и увеличивается на 0.01 для каждого последующего месяца, по десятый включительно. Начиная с одиннадцатого месяца, вероятность поломки сохраняется на уровне 0.13. Затраты на ремонт вышедшего из строя станка  $c_1=200$  д.е., а затраты на профилактический ремонт одного станка  $c_2=15$  д.е..

29. Предприятие выпускает продукцию партиями фиксированного размера. Из-за сбоев в технологии с вероятностью 0.05 выпускается негодная партия, содержащая 15% бракованной продукции, годная партия содержит 4% брака. Продукция отправляется двум потребителям А и В. Контрактом оговорено, что процент бракованных изделий не должен превышать 5% и 8% соответственно. За 1% превышения установленных пределов брака предусмотрен штраф 100 д.е., производство партии более высокого качества увеличивает затраты на 80 д.е. за один процент. Целесообразно ли проведение эксперимента, состоящего в проверке двух деталей из подготовленной к отправке партии?

30. Сельскохозяйственное предприятие имеет возможность одну из трех культур: А, В, С. Урожайность культур зависит от количества осадков, выпавших в течение года. Если осадков выпадет меньше нормы, то средняя урожайность культуры А составит 20 ц.; при количестве осадков, близком к норме – 5ц; если осадков выпадет больше нормы – 15 ц. Для культуры В эти цифры равны 7.5, 12.5 и 5 ц., для культуры С – 0, 7.5, 10 ц.. Априорные вероятности состояний природы равны 0.5, 0.3, 0.2 соответственно. Цена за 1цкультуры равна 2, 4, 8 д.е. соответственно. Определить целесообразность проведения идеального эксперимента стоимостью 10 д.е..

31. Предположим, что Вы являетесь страстным болельщиком и имеете сильное желание присутствовать на очередном футбольном матче. Проблема в том, что входной билет стоит 10 д.е., а у Вас есть только 5 д.е.. Вы можете рискнуть 5 д.е. в игре в рулетку с шансами 50 на 50 удвоить сумму или совсем ее потерять. Будете ли Вы, исходя из реальной стоимости денег, искушать судьбу, играя в рулетку? Учитывая ваше сильное желание присутствовать на матче, переведите наличные деньги в функцию полезности. Основываясь на функции полезности, которую Вы построили, примете ли Вы участие в игре?

32. Имеется функция полезности благосостояния  $u(W) = \ln(W)$  и текущий уровень благосостояния  $W=5000$  д.е.. С вероятностью 50 на 50 можно выиграть и проиграть 1000 д.е.. Если можно за 125 д.е. купить страховой полис, который полностью устраняет риск, купите вы его или предпочтете игру?

Вы играли в лотерею и проиграли 1000 д.е.. Согласитесь ли вы при втором розыгрыше лотереи купить страховой полис на тех же условиях?

33. ЛПР имеет функцию полезности  $u(W) = \sqrt{W}$ , его начальное состояние равно 4 д.е.. У него есть лотерейный билет, по которому с вероятностью 0.5 он может выиграть 12 д.е. и с вероятностью 0.5 не выиграть ничего. Найти ожидаемую полезность игры и вычислить минимальную сумму, за которую он продал бы лотерейный билет.

34. Пусть функция полезности для бизнесмена имеет вид  $u=10+2M$ , где  $M$ -денежный выигрыш (д.е.). Он имеет возможность вложить 25 д.е. в строительство бара и гриля. С вероятностью 0.5 он потеряет весь капитал и той же вероятностью выигрывает 32 д.е.. Определить, следует ли инвестировать вообще? Если будет сделано инвестирование, то какова его ожидаемая полезность?

35. Управляющий банком во время отпуска желает совершить кругосветное путешествие, которое стоит 10000 д.е.. Полезность путешествия зависит от количества денег, потраченных на отдых, и эта зависимость выражается формулой  $u(W) = \ln(W)$ . Если существует вероятность 0.25 потерять во время путешествия 1000 д.е., то какова ожидаемая полезность кругосветного путешествия?

Отдыхающий банкир может приобрести страховку от потери 1000 д.е.. Какова максимальная сумма, которую он готов заплатить за эту страховку?

**ВОПРОСЫ И ЗАДАЧИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
(ЭКЗАМЕН) ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РИСКА И  
НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ»**

Перечень вопросов

1. Задача принятия решений. Формализация ЗПР.
2. Принцип последовательного уменьшения неопределенности. Стадии.
3. Особенности задач принятия решений в социально-экономических системах.
4. Исходные положения теории принятия решений в условиях риска и неопределенности.
5. Понятие риска, его основные элементы и черты.
6. Основные проблемы в области управления рисками.
7. Объективный и субъективный метод вероятности наступления события.
8. Доминирование в принятии решений в условиях риска.
9. Кумулятивная функция распределения случайной величины  $X$ .
10. Критерий ожидаемое значение – стандартное отклонение
11. Методология принятия решений в условиях риска и неопределенности.
12. Причины возникновения экономического риска.
13. Внешние предпринимательские риски и их краткая характеристика.
14. Внутренние предпринимательские риски и их краткая характеристика.
15. Основные принципы и правила управления рисками.
16. Основные приемы управления рисками.
17. Основные методы снижения экономического риска.
18. Использование экспериментальных данных при принятии решений в условиях риска
19. Основные этапы процесса управления рисками.
20. Методы оценки экономических рисков.
21. Взаимосвязь рыночного равновесия и коммерческого риска.
22. Влияние факторов времени, эластичности спроса и эластичности предложения на уровень коммерческого риска
23. Количественные оценки экономических рисков и методы их оценки.
24. Шкалы риска и их характеристика.

25. Специфические показатели, используемые для количественной оценки риска.
26. Элементы игры с природой.
27. Основные понятия теории стратегических игр.
28. Антагонистические игры и их свойства.
29. Матричные игры. Цена игры.
30. Оптимальные стратегии и их выбор в матричной игре.
31. Понятие максиминной стратегии и ее применение в матричной игре.
32. Понятие минимаксной стратегии и ее применение в матричной игре.
33. Матричная игра с седловой точкой.
34. Параметры портфеля ценных бумаг и построенные на их основе агрегированные параметры характеризующие ПЦБ
35. Смешанные стратегии. Условия применения смешанных стратегий.
36. Теорема Неймана. Решение игры  $2 \times 2$  в смешанных стратегиях.
37. Мажорирование стратегий. Сокращение размера платежной матрицы.
38. Порядок приведения матричной игры к задаче линейного программирования.
39. Графический метод решения игры  $2 \times 2$  в смешанных стратегиях.
40. Понятие игры с природой.
41. Принятие решений в условиях полной неопределенности. Критерий Вальда.
42. Принятие решений в условиях полной неопределенности. Критерий Сэвиджа.
43. Принятие решений в условиях полной неопределенности. Критерий Лапласа.
44. Принятие решений в условиях полной неопределенности. Критерий Гурвица.
45. Принятие решений в условиях полной неопределенности. Обобщенный критерий Гурвица.
46. Принятие решений с помощью дерева решений.
47. Характеристика основных этапов принятия решений с помощью дерева решений.
48. Определение рациональных стратегий с использованием дополнительной, более точной информации.
49. Понятие и определение полезности по Нейману-Моргенштерну.
50. Процедура построения индивидуальной функции полезности.

#### Задачи

1. Обувная фабрика планирует выпуск двух моделей обуви. Спрос на эти модели не определен, однако можно предположить, что он принимает одно из двух значений. В

зависимости от состояния спроса прибыль фабрики различна и задается матрицей  $A = \begin{pmatrix} 25 & 45 \\ 37 & 28 \end{pmatrix}$ . Найти оптимальное соотношение между объемами выпуска каждой модели, при котором предприятию гарантирована средняя величина прибыли при любом состоянии спроса.

2. Две отрасли осуществляют капитальные вложения в четыре объекта. С учетом особенностей вложений и местных условий прибыль первой отрасли в зависимости от

объема финансирования выражается элементами матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & -1 & 0 \\ 2 & -1 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ , убытки

второй отрасли равны прибыли первой. Найти оптимальные стратегии отраслей.

3. В городе имеются два предприятия, которые могут выпускать продукцию одинакового назначения, которую они предполагают продавать в том же городе. Хотя назначение продукции одно, она отличается по оформлению, удобству использования, т.е. относится к разным типам. Предположим, что первое предприятие имеет возможность выпускать продукцию типов  $B_i$ , второе – типов  $C_j$ ,  $i, j=1, \dots, 5$ . Себестоимость и цена реализации всех типов продукции одинакова. Маркетинговыми исследованиями установлено, что в городе найден сбыт  $N=1200$  единиц товаров всех типов, причем, если первое предприятие будет выпускать продукцию типа  $B_i$ , а второе – продукцию типа  $C_j$ , то в городе найдет сбыт  $p_{ij}N$  единиц товаров типа  $B_i$  и  $(1-p_{ij})N$  товаров типа  $C_j$ . Числа  $p_{ij}$  сведены

в матрицу  $P = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,20,5 & 0,5 & 0,4 \\ 0,1 & 0,60,5 & 0,4 & 0,7 \\ 0,1 & 0,70,2 & 0,3 & 0,4 \\ 0,3 & 0,20,3 & 0,6 & 0,7 \\ 0 & 0,20,4 & 0,4 & 0,3 \end{pmatrix}$ . Мощности предприятий таковы, что каждое из них

способно полностью обеспечить город. Принимая доход от реализации единицы товара равным 2 д.е., найти оптимальные стратегии предприятий.

4. Для отопления дома в зимний период используется уголь, цена на который зависит от времени года и характера зимы. Летом тонна угля стоит 85 д.е., в мягкую зиму - 95 д.е., в обычную - 100 д.е, в холодную - 105 д.е.. Расход угля в отопительный сезон определяется характером зимы: на мягкую зиму достаточно 7 т. угля, на обычную требуется 8 т., а в холодную зиму расходуется 9 т. угля. Затраты домовладельца зависят от количества запасенного летом угля. При необходимости недостающее количество угля можно приобрести и зимой, продать излишки угля или хранить их до следующей зимы возможности не будет. Дать обоснованные рекомендации по созданию запаса угля (принять  $\lambda=0.4$ ).



5. За некоторый промежуток времени потребление исходного сырья на предприятии составит 8 – 13 тонн. Если для выпуска запланированного объема продукции запасенного сырья окажется недостаточно, его докупают, при этом дополнительные затраты составляют 6 д.е. за тонну. Если же запас сырья превысит потребности, то дополнительные затраты на хранение остатка составят 1 д.е. за тонну. Дать обоснованные рекомендации о величине запасов сырья (принять  $\lambda=0.3$ ).

6. Сельскохозяйственное предприятие имеет возможность выращивать картофель на трех участках: на участке *A* – повышенной влажности, *B* – средней влажности и *C* – сухом. Урожайность картофеля зависит от количества осадков, выпавших в течение года. Если осадков выпадет меньше нормы, то средняя урожайность на участке *A* составит 230 ц. с 1 га.; при количестве осадков, близком к норме – 280 ц.; если осадков выпадет больше нормы – 140ц.. Для участка *B* эти цифры равны 190, 240 и 120 ц., для участка *C*– 160, 250, 200ц.. Определить, на каком из участков следует выращивать картофель в текущем году (принять  $\lambda=0.3$ ).

7. Предприятие имеет возможность самостоятельно планировать выпуск неосновной сезонной продукции *A*, *B* и *C*. Не проданная в течение сезона часть продукции позднее полностью реализуется по сниженным ценам. Данные о себестоимости продукции, отпускных ценах и объемах реализации приведены в таблице. Дать рекомендации об объемах выпуска продукции к предстоящему сезону, обеспечивающий предприятия возможно большую сумму прибыли (принять  $\lambda=0.6$ ). Указание: для уменьшения размерности платежной матрицы ограничиться рассмотрением случаев, когда спрос на продукцию *A*, *B* и *C* независим и одновременно на все виды продукции имеет место либо высокий, либо средний, либо низкий спрос.

Таблица 18 – Условие к задаче 7

| Вид продукции | Себестоимость | Отпускная цена |              | Объем продаж при спросе: |         |        |
|---------------|---------------|----------------|--------------|--------------------------|---------|--------|
|               |               | В сезон        | После уценки | высоком                  | среднем | низком |
| <i>A</i>      | 1,4           | 2,8            | 2,2          | 21                       | 16      | 10     |
| <i>B</i>      | 1,8           | 3,3            | 2,0          | 30                       | 18      | 9      |
| <i>C</i>      | 1,2           | 2,1            | 1,1          | 34                       | 20      | 11     |

8. Ежедневный спрос на булочки в продовольственном магазине может принимать одно из следующих значений: 100, 150, 200, 250, 300 штук. Свежие булочки продаются по цене 0.60 д.е. за штуку; если булочка не реализована в тот же день, в конце дня она

продается по цене 0.20 д.е.; затраты магазина на одну булочку составляют 0.30 д.е..  
 Определить объем ежедневного запаса булочек (принять  $\lambda=0.4$ ).

9. Возможно строительство четырех типов электростанций:  $A_1$  (тепловых),  $A_2$  (приплотинных),  $A_3$  (безшлюзовых),  $A_4$  (шлюзовых). Эффективность каждого из типов зависит от различных факторов: режима рек, стоимости топлива, его перевозки и т.д. Предположим, что выделено четыре различных состояния, каждое из которых означает определенное сочетание факторов, влияющих на эффективность энергетических объектов (состояний природы). Экономическая эффективность строительства отдельных типов электростанций изменяется в зависимости от состояний природы и задается матрицей

$$A = \begin{pmatrix} 8 & 4 & 5 & 2 \\ 4 & 12 & 2 & 3 \\ 3 & 10 & 8 & 5 \\ 1 & 4 & 2 & 8 \end{pmatrix}. \text{ Пользуясь критерием Гурвица и обобщенным критерием Гурвица для}$$

опасной и безопасной ситуации, определить, какой тип электростанции целесообразно строить в данной местности.

10. Сельскохозяйственное предприятие имеет возможность выращивать одну из трех культур:  $A$ ,  $B$ ,  $C$ . Урожайность культур зависит от количества осадков, выпавших в течение года. Если осадков выпадет меньше нормы, то средняя урожайность культуры  $A$  составит 7 ц.; при количестве осадков, близком к норме – 25 ц.; если осадков выпадет больше нормы – 18 ц.. Для культуры  $B$  эти цифры равны 7, 14 и 4 ц., для культуры  $C$  – 1, 12, 8 ц.. Цена за 1 ц. культуры равна 3, 5, 9 д.е. соответственно. На основе обобщенного критерия Гурвица в опасной и безопасной ситуации определить, какую культуру следует выращивать в текущем году.

11. Фермер может выращивать либо кукурузу, либо соевые бобы. Вероятности того, что цены на будущий урожай этих культур повысятся, останутся на том же уровне или понизятся, равны соответственно 0.20, 0.45, 0.35. Если цены возрастут, урожай кукурузы даст 35000 д.е. чистого дохода, а урожай соевых бобов – 15000 д.е.. Если цены останутся неизменными, фермер лишь покроет расходы. Но если цены станут ниже, урожай кукурузы и соевых бобов приведет к потерям 40000 и 8000 д.е. соответственно. Какую культуру следует выращивать фермеру?

12. Фирма планирует производство новой продукции быстрого питания в национальном масштабе. Исследовательский отдел убежден в большом успехе новой продукции и предлагает внедрить ее немедленно, без рекламной кампании на рынке сбыта фирмы. Отдел маркетинга положение дел оценивает иначе и предлагает провести активную

рекламную кампанию. Такая кампания обойдется в 150000 д.е. и в случае успеха принесет 1200000 д.е. годового дохода. В случае провала рекламной кампании (вероятность этого составляет 3%) годового доход оценивается в 300000 д.е.. Если рекламная кампания не проводится вовсе, годового доход оценивается в 500000 д.е. при условии, что покупателям понравился товар (вероятность этого равна 0.8), и в 300000 д.е. с вероятностью 0.2, если покупатели останутся равнодушными к новой продукции. Как должна поступить фирма в связи с производством новой продукции?

13. В производственном процессе партии товаров, имеющие 7, 9, 11 и 13% брака, выпускаются с вероятностями 0.4, 0.25, 0.25 и 0.1 соответственно. Производитель связан контрактами с тремя потребителями *A*, *B*, *C*. Условиями контрактов оговорено, что процент брака в партиях, направляемых потребителям, не должен превышать 7, 11, 13% соответственно. Если процент брака превышает обусловленный, штраф составляет 120 д.е. за 1% превышения. С другой стороны, производство партии более высокого качества, чем требуется, увеличивает затраты производителя на 60 д.е. за 1%. Кто из потребителей будет иметь наибольший приоритет в выполнении заказа?

14. Ежедневный спрос на булочки в продовольственном магазине может принимать значения 120, 140, 170, 220, 320 штук с вероятностями 0.15, 0.20, 0.35, 0.20, 0.1 соответственно. Если булочка не продана в тот же день, она может быть реализована за 0.25 д.е. к концу дня, свежие булочки продаются по 0.59 д.е. за штуку, затраты магазина на 1 булочку составляют 0.28 д.е. Определить, какое наибольшее число булочек следует заказывать ежедневно.

15. Компания «Вкусный сыр» поставляет сырную пасту в страны ближнего зарубежья. Вероятности того, что спрос на сырную пасту в течение месяца составит 7, 8, 9 или 10 ящиков, равны 0.15, 0.35, 0.3 и 0.2 соответственно. Затраты на производство одного ящика равны 55 д.е., компания продает каждый ящик за 105 д.е.; непроданный в течение месяца ящик портится и подлежит уничтожению. Сколько ящиков сырной пасты должна производить фирма, если исходить из критерия максимизации прибыли с учетом риска?

16. Магазин «Свежее молоко» продает сметану в розницу. Вероятности того, что спрос на сметану в течение недели составит 8, 9, 10 или 11 бидонов, соответственно равны 0.15, 0.30, 0.45 и 0.1. Покупка одного бидона сметаны обходится магазину в 80 д.е., а продается сметана по цене 130 д.е. за бидон. Если сметана не продается в течение недели, то она портится и магазин терпит убытки. Сколько бидонов сметаны целесообразно приобретать для продажи? Насколько рискованным является это решение?

17. Для отопления дома в зимний период используется уголь, цена на который зависит от времени года и характера зимы. Летом тонна угля стоит 7 д.е., в мягкую зиму – 8 д.е., в обычную – 8.5 д.е., в холодную – 9 д.е. Расход угля в отопительный сезон определяется характером зимы: на мягкую зиму достаточно 5 т. угля, на обычную требуется 6 т., а в холодную зиму расходуется 7 т. угля. Вероятности зим: мягкой – 0.3, обычной – 0.45, холодной – 0.25. При необходимости недостающее количество угля можно приобрести и зимой. Дать рекомендации по созданию запаса угля, руководствуясь критерием минимума затрат с учетом риска.

18. Электроэнергетическая компания использует парк из 30 автомобилей для обслуживания электрической сети. Компания планирует периодический профилактический ремонт автомобилей. Вероятность поломки автомобиля по истечении  $t$  месяцев после профилактического ремонта равна  $p_t$ ; числовые значения вероятностей даны в таблице. Случайная поломка одного автомобиля обходится компании в 250 д.е., а профилактический ремонт в 70 д.е.. Определить оптимальный период времени между планируемыми профилактическими ремонтами.

Таблица 19 – Условие к задаче 18

|       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |           |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|
| $t$   | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | $\geq 10$ |
| $p_t$ | 0,03 | 0,05 | 0,08 | 0,11 | 0,16 | 0,21 | 0,31 | 0,41 | 0,48 | 0,53      |

19. Станок из группы в  $n=4$  станков ремонтируется индивидуально, если он остановился из-за неисправности. Через  $T$  интервалов времени выполняется профилактический ремонт всех станков. Определить оптимальную длину цикла для профилактического ремонта, если вероятность выхода из строя одного станка в первый момент времени равна 0.05 и увеличивается на 0.015 для каждого последующего месяца, по десятый включительно. Начиная с одиннадцатого месяца, вероятность поломки сохраняется на уровне 0.2. Затраты на ремонт вышедшего из строя станка  $c_1=250$  д.е., а затраты на профилактический ремонт одного станка  $c_2=25$  д.е..

20. Предприятие выпускает продукцию партиями фиксированного размера. Из-за сбоев в технологии с вероятностью 0.08 выпускается негодная партия, содержащая 13% бракованной продукции, годная партия содержит 3% брака. Продукция отправляется двум потребителям А и В. Контрактом оговорено, что процент бракованных изделий не должен превышать 4% и 7% соответственно. За 1% превышения установленных пределов брака предусмотрен штраф 120 д.е., производство партии более высокого качества увеличивает

затраты на 85 д.е. за один процент. Целесообразно ли проведение эксперимента, состоящего в проверке двух деталей из подготовленной к отправке партии?

21. Сельскохозяйственное предприятие имеет возможность выращивать одну из трех культур:  $A$ ,  $B$ ,  $C$ . Урожайность культур зависит от количества осадков, выпавших в течение года. Если осадков выпадет меньше нормы, то средняя урожайность культуры  $A$  составит 12 ц.; при количестве осадков, близком к норме – 25 ц.; если осадков выпадет больше нормы – 17 ц.. Для культуры  $B$  эти цифры равны 8.5, 13.5 и 6 ц., для культуры  $C$  – 1, 12.5, 9 ц.. Априорные вероятности состояний природы равны 0.45, 0.32, 0.23 соответственно. Цена за 1ц. культуры равна 3, 5, 9 д.е. соответственно. Определить целесообразность проведения идеального эксперимента стоимостью 12 д.е..

22. Предположим, что Вы являетесь страстным болельщиком и имеете сильное желание присутствовать на очередном футбольном матче. Проблема в том, что входной билет стоит 12 д.е., а у Вас есть только 6 д.е.. Вы можете рискнуть на 6 д.е. в игре в рулетку с шансами 50 на 50 удвоить сумму или совсем ее потерять. Будете ли Вы, исходя из реальной стоимости денег, искушать судьбу, играя в рулетку? Учитывая ваше сильное желание присутствовать на матче, переведите наличные деньги в функцию полезности. Основываясь на функции полезности, которую Вы построили, примете ли Вы участие в игре?

23. Имеется функция полезности благосостояния  $u(W) = \ln(W)$  и текущий уровень благосостояния  $W=7500$  д.е.. С вероятностью 50 на 50 можно выиграть и проиграть 1500 д.е.. Если можно за 180 д.е. купить страховой полис, который полностью устраняет риск, купите вы его или предпочтете игру?

Вы играли в лотерею и проиграли 1500 д.е.. Согласитесь ли вы при втором розыгрыше лотереи купить страховой полис на тех же условиях?

24. Пусть функция полезности для бизнесмена имеет вид  $u=12+3M$ , где  $M$ -денежный выигрыш (д.е.). Он имеет возможность вложить 45 д.е. в строительство бара и гриля. С вероятностью 0.5 он потеряет весь капитал и с той же вероятностью выиграет 52 д.е.. Определить, следует ли инвестировать вообще? Если будет сделано инвестирование, то какова его ожидаемая полезность?

25. Управляющий банком во время отпуска желает совершить кругосветное путешествие, которое стоит 15000 д.е. Полезность путешествия зависит от количества денег, потраченных на отдых, и эта зависимость выражается формулой  $u(W) = \ln(W)$ . Если существует вероятность 0.25 потерять во время путешествия 2000 д.е., то какова ожидаемая полезность кругосветного путешествия?

Отдыхающий банкир может приобрести страховку от потери 2000 д.е. Какова максимальная сумма, которую он готов заплатить за эту страховку?