

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

*Математических методов исследования операций*



/ Азарнова Т.В.

22.03.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

*Б1.В.06 Управление рисками*

- 1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:**  
*01.04.02м Прикладная математика и информатика*
- 2. Профиль подготовки/специализации:** *Информационные технологии в экономической деятельности*
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** магистр
- 4. Форма образования:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** Математических методов исследования операций
- 6. Составители программы:** Воищева Ольга Станиславовна, к.э.н., доцент
- 7. Рекомендована:** Научно-методическим советом факультета прикладной математики, информатики и механики  
*Протокол о рекомендации:* протокол №5 от 22.03.2024
- 8. Учебный год:** 2024/2025                      **Семестр(-ы):** 4

### 1. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью дисциплины «Теория рисков» является приобретение знаний, умений, навыков по решению задач теории риска и моделированию рискованных ситуаций, применения этих навыков при решении реальных задач в будущей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины: изучение теоретических основ теории риска и моделирования рискованных ситуаций, приемов и методов исследования и решения математически и логически формализованных задач с помощью положений теории риска и моделирования рискованных ситуаций; формирование навыков анализа фундаментальных и прикладных теорий, концепций, фактов, а также построения математических моделей изучаемых процессов и последствий их использования с помощью методов теории риска и моделирования рискованных ситуаций.

### 2. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Теория рисков» является дисциплиной по выбору части основной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений (вариативной), блока Б1 направления подготовки 01.04.02м Прикладная математика и информатика - Магистр.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных по курсам математического анализа, теории вероятностей и математической статистики. Она предполагает формирование у студентов навыков анализа экономических задач, умение применять математические и статистические методы в прогнозировании рискованных ситуаций в условиях неопределенности.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-2.	Способен осуществлять научное руководство проведением исследований по отдельным задачам	ПК-2.2	Организует сбор и изучение научно-технической информации по теме проводимых исследований и разработок	Знать: - основные качественные и количественные методы анализа рисков, - современное состояние исследуемой проблемы; Уметь: - применять принципы задач принятия решений в рискованных ситуациях, - по наличию имеющейся статистической информации классифицировать задачу; - рассчитывать показатели оценки экономической эффективности проекта с учетом фактора неопределенности. - анализировать полученные результаты, видеть и понимать пути дальнейшего развития теории и методов ее решения; Владеть: - математическим аппаратом и современными методами в

				области теории рисков, - методами, приемами, алгоритмами решения задач теории рисков и моделирования рисков ситуаций, - способностью к интенсивной научно- исследовательской работе; - навыками работы с реальными объектами, исследование которых базируется на принципах теории риска, - четким представлением о методах исследования в области прикладной математики.
--	--	--	--	--

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 2/72.**

**Форма промежуточной аттестации** зачет с оценкой.

**5. Трудоемкость по видам учебной работы:**

Вид учебной работы		Трудоемкость				
		Всего	По семестрам			
			1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.
Контактная работа		36				36
в том числе	лекции	24				24
	практические	12				12
	лабораторные					
	курсовая работа					
Самостоятельная работа		36				36
Контроль						
Итого:		72				72

**5.1. Содержание разделов дисциплины:**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
<b>Лекции</b>			
1.1	Основные понятия о риске	Риск в концепции устойчивого развития. Источники риска. Исследование риска. Виды рисков. Исходные данные о риске и методы их анализа.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=29628">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=29628</a>
1.2	Меры риска	Ожидаемая денежная оценка как мера риска. Коэффициент вариабельности. Другие меры риска. Показатели эффективности и риск	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=29628">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=29628</a>

1.3	Теория моделирования стратегических игр и игр с природой	Основные определения и теоремы. Матричные игры. Мажорирование стратегий. Позиционные игры. Оценка стоимости информации для принятия решений в условиях риска и неопределенности.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=29628">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=29628</a>
1.4	Теория полезности по Нейману-Моргенштерну	Измерение отношения к риску. Страхование от риска. Приложения в экономике.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=29628">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=29628</a>
1.5	Динамические модели планирования финансов	Оценка текущей стоимости фирмы. Оценка перспективного проекта. Деревья решений	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=29628">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=29628</a>
<b>Практические занятия</b>			
2.1	Основные понятия теории стратегических игр	Решение задач в смешанных стратегиях. Мажорирование (доминирование) стратегий	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=29628">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=29628</a>
2.2	Теория моделирования стратегических игр и игр с природой	Понятие игры с природой Принятие решений в условиях полной неопределенности. Принятие решений в условиях риска Выбор решений с помощью дерева решений (позиционные игры)	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=29628">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=29628</a>
2.3	Теория полезности по Нейману-Моргенштерну	Измерение отношения к риску. Функция полезности. Страхование от риска. Приложения в экономике.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=29628">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=29628</a>
2.4	Динамические модели планирования финансов	Оценка текущей стоимости фирмы. Оценка перспективного проекта. Деревья решений Оценка перспективного проекта. Альтернативные методы принятия проекта Определение оптимального запаса продукции торговой фирмы на основе статистических данных	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=29628">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=29628</a>

## 5.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа/Контроль	Всего
1	Основные понятия о риске	5	2		8	15
2	Меры риска	5	2		6	13
3	Теория моделирования стратегических игр и игр с природой.	5	2		6	13
4	Теория полезности по Нейману-Моргенштерну	5	3		8	16
5	Динамические модели планирования финансов	4	3		8	15
Итого		24	12		36	72

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Обучение организуется в соответствии с настоящей программой. Для лучшего усвоения материала магистрантам рекомендуется домашняя работа с конспектами лекций, презентациями, выполнение практических заданий для самостоятельной работы. Самостоятельная работа студентов организуется и контролируется с помощью проверки домашнего задания, а также индивидуального опроса студентов во время практических занятий, проведения тестирования, письменных контрольных работ.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все указания преподавателей по работе на LMS-платформе, своевременно подключаться к online-занятиям, соблюдать рекомендации по организации самостоятельной работы

## 7. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины:

*(список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов литературы)*

### а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Воронцовский, А. В. Управление рисками : учебник и практикум для вузов / А. В. Воронцовский. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 485 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12206-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/536576">https://urait.ru/bcode/536576</a>
2.	Белов, П. Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование : учебник и практикум для вузов / П. Г. Белов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 721 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17939-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/545113">https://urait.ru/bcode/545113</a> .
3.	Челноков, А. Ю. Теория игр : учебник и практикум для вузов / А. Ю. Челноков. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00233-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/536207">https://urait.ru/bcode/536207</a>

### б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4.	Фалин, Г. И. Теория риска для актуариев в задачах : [учебное пособие] / Г.И. Фалин, А.И. Фалин. — Изд. 2-е, испр. и доп. — М. : Мир : Науч. мир, 2004. — 239 с.
5.	Красс М. С. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании: учебник для студ. вузов, обуч. по экон. специальностям и направлениям / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов; Акад. нар. хоз-ва при правительстве Рос. Федерации. — М.: Дело, 2002. — 688 с.
6.	Сидняев Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: учебное пособие / Н.И. Сидняев. — М. : Юрайт, 2011. — 399 с.
7.	Дубров А.М. Моделирование рисков ситуации в экономике и бизнесе: Учеб. пособие / А.М. Дубров, Б.А. Лагоша, Е.Ю. Хрусталева; Под ред. Б.А. Лагоши. — М.: Финансы и статистика, 2000. — 176 с
8.	Теория риска [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие : [для студ. 3-5 к. очной формы обучения специальности 010101 - Математика] / Воронеж. гос. ун-т ; сост. И.В. Михайлова. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2011. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из

интрасети ВГУ .— Текстовый файл .— Windows 2000 ; Adobe Acrobat Reader .— <URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m11-112.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m11-112.pdf</a> >
---

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
9.	<a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a> –официальный сайт библиотеки ВГУ
10.	ЭБС "Университетская библиотека online: <a href="http://biblioclub.vsu.ru">http://biblioclub.vsu.ru</a>
11.	ЭБС Издательство «Лань» : <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
12.	Электронный университет <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=29628">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=29628</a>

**13. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы: (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных), курсовых работ и др.):**

Для успешной самостоятельной работы предполагается тесный контакт с преподавателем, в том числе осуществляемый с помощью удаленной связи через интернет.

Самостоятельная работа магистрантов, прежде всего, заключатся в изучении литературы, дополняющей материал, излагаемый на лекции. Необходимо овладеть навыками библиографического поиска для написания реферата, в том числе среди сетевых ресурсов, уметь находить подходящие источники, творчески и критически перерабатывать историческую информацию, научиться сопоставлять различные точки зрения и определять методы исследований, а также представлять в устной форме изложение своих методологических изысканий.

**14. Образовательные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):**

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Для организации занятий рекомендованы онлайн-курсы, размещенные на платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=29628> ), а также Интернет-ресурсы, приведенные в п.15в

**15. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Лекционная аудитория должна быть оснащенной современным компьютером с установленными ОС Windows и MS Office подключенным к нему проектором с видеотерминала на настенный экран.

**16. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций**

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Основные понятия о риске	ПК-2	ПК-2.2	Устный опрос
2.	Меры риска	ПК-2	ПК-2.2	Контрольная работа
	Теория моделиро-	ПК-2	ПК-2.2	Устный опрос

3	вания стратегических игр и игр сприродой.			
4	Теория полезности по Нейману-Моргенштерну	ПК-2	ПК-2.2	Контрольная работа
5	Динамические модели планирования финансов	ПК-2	ПК-2.2	Устный опрос
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой				Вопросы к зачету

## 20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью устных опросов, проверки домашних заданий и выполнения контрольных работ.

#### Практикоориентированные задания/домашние задания

**Задача 1.** Найдите седловые точки следующих платежных матриц:

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -2 & 10 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 3 & 5 & 2 & 4 \\ 2 & 6 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 0 & 3 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 & 2 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 & 2 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$$

**Задача 2.** Найдите  $\max_{1 \leq i \leq 3} \min_{1 \leq j \leq 3} a_{ij}$  и  $\min_{1 \leq j \leq 3} \max_{1 \leq i \leq 3} a_{ij}$  для платежной матрицы:

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 6 \\ 2 & 1 & 3 \\ 6 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

**Задача 3.** Используя понятие доминирования, уменьшите размеры следующей платежной матрицы:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 4 & 2 & 0 & 2 & 1 & 1 \\ 4 & 3 & 1 & 3 & 2 & 2 \\ 4 & 3 & 7 & -5 & 1 & 2 \\ 4 & 3 & 4 & -1 & 2 & 2 \\ 4 & 3 & 3 & -2 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

**Задача 4.** Два игрока независимо друг от друга называют по одному числу из диапазона 1 - 5. Если сумма чисел нечетная, то игрок 2 платит игроку 1 сумму, равную максимальному из чисел; если четная, то платит игрок 1. Постройте платежную матрицу игры.

**Задача 5.** Компания, производящая стиральный порошок, работает в условиях свободной конкуренции. Порошок выпускается блоками, причем цена одного блока в будущем месяце является неопределенной: 10 руб. с вероятностью 0,3; 15 руб. с вероятностью 0,5; 20 руб. с вероятностью 0,2. Полные затраты (ПЗ) на производство  $Q$  блоков стирального порошка определяются зависимостью  $ПЗ = 1000 + 5Q + 0,0025Q^2$ .

Постройте таблицу решений и определите суточный выпуск продукции компании (в блоках), при котором среднесуточная прибыль будет максимальной.

**Задача 6.** Спрос на некоторый товар, производимый монополистом, определяется зависимостью  $Q = 100 - 5p + 5j$ , где  $j$  - достоверно неизвестный уровень дохода потребителей,  $p$  - цена товара. По оценкам экспертов,

$$j = \begin{cases} 2 & \text{с вероятностью } 0,6; \\ 4 & \text{с вероятностью } 0,4. \end{cases}$$

Полные затраты на производство товара определяются зависимостью  $ПЗ = 5 + 4Q + 0,05Q^2$ . Сколько товара должен выпускать монополист и по какой цене продавать, чтобы максимизировать свою ожидаемую прибыль?

**Задача 7.** Молодой российский бизнесмен предполагает построить ночную дискотеку неподалеку от университета. По одному из допустимых проектов предприниматель может в дневное время открыть в здании дискотеки столовую для студентов и преподавателей. Другой вариант не связан с дневным обслуживанием клиентов. Представленные бизнес-планы показывают, что план, связанный со столовой, может принести доход в 250 тыс. руб. Без открытия столовой бизнесмен может заработать 175 тыс. руб. Потери в случае открытия дискотеки со столовой составят 55 тыс. руб., а без столовой - 20 тыс. руб. Определите наиболее эффективную альтернативу на основе средней стоимостной ценности в качестве критерия.

**Задача 8.** Небольшая частная фирма производит косметическую продукцию для подростков. В течение месяца реализуется 15, 16 или 17 упаковок товара. От продажи каждой упаковки фирма получает 75 руб. прибыли. Косметика имеет малый срок годности, поэтому, если упаковка не продана в месячный срок, она должна быть уничтожена. Поскольку производство одной упаковки обходится в 115 руб., потери фирмы составляют 115 руб., если упаковка не продана к концу месяца. Вероятности продать 15, 16 или 17 упаковок за месяц составляют соответственно 0,55; 0,1 и 0,35. Сколько упаковок косметики следует производить фирме ежемесячно? Какова ожидаемая стоимостная ценность этого решения? Сколько упаковок можно было бы производить при значительном продлении срока хранения косметической продукции?

**Задача 9.** Магазин «Молоко» продает в розницу молочные продукты. Директор магазина должен определить, сколько бидонов сметаны следует закупить у производителя для торговли в течение недели. Вероятности того, что спрос на сметану в течение недели будет 7, 8, 9 или 10 бидонов, равны соответственно 0,2; 0,2; 0,5 и 0,1. Покупка одного бидона сметаны обходится магазину в 70 руб., а продается сметана по цене 110 руб. за бидон. Если сметана не продается в течение недели, она портится, и магазин несет убытки. Сколько бидонов сметаны желательно приобретать для продажи? Какова ожидаемая стоимостная ценность этого решения?

**Задача 10.** Найти наилучшие стратегии по критериям: максимакса, Вальда, Сэвиджа, Гурвица (коэффициент пессимизма равен 0,2), Гурвица применительно к матрице рисков (коэффициент пессимизма равен 0,4) для следующей платежной матрицы игры с природой (элементы матрицы - выигрыши):

$$\begin{pmatrix} 5 & -3 & 6 & -8 & 7 & 4 \\ 7 & 5 & 5 & -4 & 8 & 1 \\ 1 & 3 & -1 & 10 & 0 & 2 \\ 9 & -9 & 7 & 1 & 3 & -6 \end{pmatrix}$$

**Задача 11.** Директор лицея, обучение в котором осуществляется на платной основе, решает, следует ли расширять здание лицея на 250 мест, на 50 мест или не проводить строительных работ вообще. Если население небольшого города, в котором организован платный лицей, будет расти, то большая реконструкция могла бы принести прибыль 250 тыс. руб. в год, незначительное расширение учебных



помещений могло бы приносить 90 тыс. руб. прибыли. Если население города увеличиваться не будет, то крупное расширение обойдется лицом в 120 тыс. руб. убытка, а малое - 45 тыс. руб. Однако информация о том, как будет изменяться население города, отсутствует. Постройте дерево решений и определите лучшую альтернативу, используя критерии Вальда. Чему равно значение ОДО для наилучшей альтернативы в отсутствие необходимой информации?

Пусть при тех же исходных данных государственная статистическая служба предоставила информацию об изменении численности населения: вероятность роста численности населения составляет 0,7; вероятность того, что численность населения останется неизменной или будет уменьшаться, равна 0,3. Определите наилучшее решение, используя критерий максимизации ожидаемой денежной оценки. Чему равно значение ОДО для наилучшей альтернативы при получении дополнительной информации? Какова ожидаемая ценность дополнительной информации?

**Задача 12.** При крупном автомобильном магазине планируется открыть мастерскую по предпродажному обслуживанию и гарантийному ремонту автомобилей. Консультационная фирма готова предоставить дополнительную информацию о том, будет ли рынок благоприятным или нет. Эти сведения обойдутся магазину в 13 тыс. руб. Администрация магазина считает, что эта информация гарантирует благоприятный рынок с вероятностью 0,5. Если рынок будет благоприятным, то большая мастерская принесет прибыль в 60 тыс. руб., а маленькая - 30 тыс. руб. При неблагоприятном рынке магазин потеряет 65 тыс. руб., если будет открыта большая мастерская, и 30 тыс. руб. - если откроется маленькая. Не имея дополнительной информации, директор оценивает вероятность благоприятного рынка как 0,6. Положительный результат обследования гарантирует благоприятный рынок с вероятностью 0,8. При отрицательном результате рынок может оказаться благоприятным с вероятностью 0,3. Постройте дерево решений и определите:

- Следует ли заказать консультационной фирме дополнительную информацию, уточняющую конъюнктуру рынка?
- Какую мастерскую следует открыть при магазине: большую или маленькую?
- Какова ожидаемая денежная оценка наилучшего решения?
- Какова ожидаемая ценность дополнительной информации?

**Задача 13.** Фирма, производящая вычислительную технику, провела анализ рынка нового высокопроизводительного персонального компьютера. Если будет выпущена крупная партия компьютеров, то при благоприятном рынке прибыль составит 250 тыс. руб., а при неблагоприятных условиях фирма понесет убытки в 185 тыс. руб. Небольшая партия техники в случае ее успешной реализации принесет фирме 50 тыс. руб. прибыли и 10 тыс. руб. убытков - при неблагоприятных внешних условиях. Возможность благоприятного и неблагоприятного исходов фирма оценивает одинаково. Исследование рынка, которое может провести эксперт, обошлось фирме в 15 тыс. руб. Эксперт считает, что с вероятностью 0,6 рынок окажется благоприятным. В то же время при положительном заключении благоприятные условия ожидаются лишь с вероятностью 0,8. При отрицательном заключении с вероятностью 0,15 рынок также может оказаться благоприятным. Используйте дерево решений для того, чтобы помочь фирме выбрать правильную технико-экономическую стратегию. Ответьте на следующие вопросы:

- Следует ли заказывать эксперту дополнительное обследование рынка?
- Какую максимальную сумму фирма может выплатить эксперту за проделанную работу?
- Какова ожидаемая денежная оценка наилучшего решения?

**Задача 14.** Автомобильный завод получает реле поворота от двух поставщиков: А и В. Качество этих изделий характеризуется данными в табл.3.8.

Таблица 3.8

Процент брака	Вероятность для поставщика	
	A	B
1	0,7	0,4
2	0,1	0,3
3	0,09	0,15
4	0,07	0,1
5	0,04	0,05

Полные затраты, связанные с ремонтом одного бракованного реле, составляют 5 руб.

Реле поступают партиями по 20 000 шт. Поскольку качество изделий у поставщика B хуже, он уступает всю партию на 500 руб. дешевле. Постройте дерево решений. Какого поставщика следует выбрать?

### Контрольная работа

#### Контрольно-измерительный материал № 1 (Образец КИМ)

- 1) Ваше сегодняшнее имущество составляет 50 000 руб., а вашей функцией полезности является  $U(y) = \ln y$ .
  1. Вы находитесь в ситуации, в которой с вероятностью 50% можете или выиграть, или проиграть 10 000 руб. Застрахуете ли вы себя против этого риска за премию в размере 1250 руб. или же согласитесь на участие в такой лотерее?
  2. Предположим, что вы приняли участие в этой лотерее и проиграли. Ваше имущество тогда составит 40 000 руб. Заключили ли бы вы сейчас договор о страховке по тем же условиям, что и в задаче 1?
- 2) Пусть выигрыш  $Y$  имеет равномерное распределение на  $[0,2]$ . Определить денежный эквивалент  $Y$ , если начальный капитал ЛПР равен 5, а его функция полезности есть  $u(y) = -\exp(-y)$ .
- 3) Определить, какие из перечисленных функций полезности имеют строго убывающее неприятие риска:
 
$$u_1(y) = 4y - 1, \quad u_2(y) = 1 - \exp(-5y), \quad u_3(y) = -3y^2 + 2.$$
- 4) Компания «Российский сыр» - небольшой производитель различных продуктов из сыра на экспорт. Один из продуктов - сырная паста - поставляется в страны ближнего зарубежья. Вероятности того, что спрос на сырную пасту в течение месяца будет 6, 7, 8 или 9 ящиков, равны соответственно 0,1; 0,3; 0,5; 0,1.
 

Затраты на производство одного ящика равны 45 дол. Компания продает каждый ящик по цене 95 дол. Если ящик с сырной пастой не продается в течение месяца, то она портится и компания не получает дохода. Сколько ящиков следует производить в течение месяца?
- 5) Постройте платежную матрицу игры.
 

Игрок 2 прячет некоторый ценный предмет в одном из 5 мест, а игрок 1 этот предмет ищет. Если он его находит, то получает сумму  $a_i = i+5$ , где  $i$  — номер места, в противном случае - не получает ничего.

Описание технологии проведения. В качестве домашнего задания студентам выдаются вопросы по разобранным на занятиях темам и задачи. На занятиях проводится устный опрос. Умение решать практические задачи проверяется на контрольной работе.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

Для оценивания текущего контроля успеваемости используются следующие показатели:

- 1) знание основных понятий, методов теории рисков;
- 2) умение применять полученные знания и навыки для решения задач;- проводить анализ полученных решений;
- 3) владение математическим аппаратом и современными методами в теории рискованных ситуаций, методами построения и анализа моделей риска.

#### Шкала оценок

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), сдал все практические и контрольные работы, среднее количество правильных ответов на вопросы тестов превышает 80%.</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), но не сдал одну практическую или контрольную работу, среднее количество правильных ответов на вопросы тестов находится в диапазоне 70-80%.</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Обучающийся демонстрирует неуверенное владение понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), не сдал две практических или контрольных работы, среднее количество правильных ответов на вопросы тестов находится в диапазоне 60-70%.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки, не сдал более двух практических или контрольных работ, среднее количество правильных ответов на вопросы тестов менее 60%.</i>	–	<i>Неудовлетворительно</i>

#### 20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

##### Перечень вопросов к зачету:

1. Основные понятия теории стратегических игр
2. Решение задач в смешанных стратегиях. Мажорирование (доминирование) стратегий.
3. Понятие игры с природой. Принятие решений в условиях полной неопределенности Принятие решений в условиях риска
4. Измерение отношения к риску Страхование от риска
5. Функция полезности Неймана - Моргенштерна Основные определения и аксиомы
6. Выбор решений с помощью дерева решений (позиционные игры).
7. Общие методы построения Парето-оптимальных решений, теорема о задаче максимизации при дополнительных ограничениях.

8. Общая задача инвестирования.
9. Построение множества эффективных решений и эффективной границы для задачи инвестирования с безрисковым активом.
10. Построение множества эффективных решений и эффективной границы для общей задачи инвестирования на примере задачи с  $n=3$  активами.

Описание технологии проведения. Условием допуска к экзамену является выполнение самостоятельных и домашних работ и успешное написание контрольной работы. Промежуточная аттестация включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний, и выполнение практического задания, позволяющего оценить степень сформированности умений и навыков.

### Образец КИМ

Теоретический вопрос

1. Решение задач в смешанных стратегиях. Мажорирование (доминирование) стратегий.

Практическое задание

1. По предложенным данным о потенциальных проектах и заданным критериям выбрать наиболее экономически эффективные, выработать оптимальный план инвестирования

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания.

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели:

- 1) знание основных понятий, методов теории рисков;
- 2) умение применять полученные знания и навыки для решения задач; проводить анализ полученных решений;
- 3) владение математическим аппаратом и современными методами в теории рисков ситуаций, методами построения и анализа моделей риска.

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
Ответ на контрольно-измерительный материал соответствует всем перечисленным выше показателям, обучающийся дает ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует знание учебного материала.	отлично
Ответ на контрольно-измерительный материал соответствует двум или более из перечисленных показателей, обучающийся дает ответы на дополнительные вопросы, может быть не совсем полные. Демонстрирует знание учебного материала, возможно с некоторыми ошибками.	хорошо
Ответ на контрольно-измерительный материал соответствует одному из перечисленных показателей, обучающийся не дает ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует знание учебного материала с некоторыми ошибками.	удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует ни одному из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания и умения или отсутствие их.	неудовлетворительно