Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гриб Владислав Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.09.2026 18:50:40
Уникальный программный ключ:
637517d24e103c3db032acf37e839d98ec1c5bb2f5eb89c29abfcd7f43985447

Образовательное частное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.С. ГРИБОЕДОВА»
(ИМПЭ им. А.С. Грибоедова)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Директор Международного института информационных технологий и бизнес-информатики
_____ Т.В. Новикова
«17» декабря 2025г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине:

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ РИСКА

Направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика
(уровень бакалавриат)

Направленность (профиль):
«Анализ данных»

Форма обучения: **очная, заочная**

Москва

Фонд оценочных средств для дисциплины «Математическая теория риска». Направление подготовки/специальность 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль/специализация): Анализ данных/ И.В. Торицын – М.: ИМПЭ им. А.С. Грибоедова.

Фонд оценочных средств является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

Разработчик: И.В. Торицын

Заведующий кафедрой: _____ / Н. Н. Загускин /

1. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Настоящий Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Математическая теория риска» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины (РПД) «Математическая теория риска». На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для определения качества освоения обучающимися учебного материала по дисциплине используются следующие оценочные средства:

№ п/п	Оценочное средство	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тестирование	Вид контроля, позволяющий оценить изученный теоретический материал.	Вопросы для проведения тестирования
2	Практические задания	Вид контроля, позволяющий оценить умение обучающегося применять осваиваемую компетенцию в практических ситуациях и при решении производственных задач	Задания к практическому занятию
3	Контрольная работа	Вид контроля, позволяющий определить результат освоения компетенций по дисциплине в рамках рассматриваемой темы, оцениваемый с помощью соответствующих индикаторов достижения компетенций	Задания контрольной работы
4	Самостоятельная работа	Вид контроля, позволяющий оценить проработку теоретического материала, изучение рекомендуемой литературы, выполнение практико-ориентированных заданий (заполнение таблиц, проведение сравнительного анализа, составление схем и др.), решение практических задач, создание презентаций, написание рефератов, подборку нормативного и иного материала и выполнение других заданий	Задания самостоятельной работы
5	Курсовая работа	Вид контроля, позволяющий выявить степень владения базовыми знаниями, умениями и навыками, необходимыми для обучения, и определить уровень владения новым материалом	Индивидуальные задания (темы) для курсовой работы
6	Зачет/Зачет с оценкой/Экзамен	Вид контроля, позволяющий выявить степень овладения знаниями, умениями и навыками, необходимыми для дальнейшего освоения образовательной программы подготовки	Вопросы для подготовки к зачету/зачету с оценкой/экзамену

3. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЕ

3.1. Сопроводительная информация.

Разработчик	И.В. Торицын
Кафедра	Прикладной информатики и информационных технологий
Наименование дисциплины	Математическая теория риска
Факультет / институт	Институт международной экономики, лидерства и менеджмента
Направление подготовки / специальность	09.03.03 Прикладная информатика
Количество вопросов в оценочных заданиях (диапазон)	От 20 до 40
Общее время тестирования (мин)	90
Общее количество вопросов/заданий в ФОС	40
Размещенность на сайте Университета примерного перечня вопросов, заданий ФОС – для подготовки обучающихся к прохождению оценки (да / нет)	Да

3.2. Характеристика оцениваемых компетенций.

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-9	Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач	ИПК-9.1 Знать: Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения ИПК-9.2 Уметь: Использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами

4. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

4.1. ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ.

Тесты содержат набор вопросов, в полном объеме охватывающие изученный теоретический материал по указанной теме. Выполнение тестов позволяет определить результат освоения компетенций по дисциплине в рамках рассматриваемой темы, оцениваемый с помощью соответствующих индикаторов достижения компетенций. Индивидуальный тестовый сеанс для каждого обучающегося формируется по специальному алгоритму, обеспечивающему заданную тематическую структуру и пропорциональное наличие вопросов разного типа и сложности.

При формировании тестов необходимо использовать задания следующих типов:

Тип задания 1. Задания закрытого типа на установление соответствия.

Тип задания 2. Задания закрытого типа на установление последовательности.

Тип задания 3. Задания комбинированного типа, предполагающие выбор одного правильного ответа из предложенных

Тип задания 4. Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных

Тип задания 5. Задания открытого типа с развернутым ответом.

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Тест по теме</th></tr>
<tr><td>Тема 1. Понятие риска и неопределенности в экономической науке.</td><td>ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач</td><td>ИПК-9.1 Знать: Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения</td><td>Задания закрытого типа на установление соответствия.
Вариант 1. Установите соответствие между типом экономического риска и соответствующим типовым программным решением или архитектурным шаблоном, который может использоваться для его учёта в системе поддержки принятия решений.
<table><tr><th>Тип риска</th><th>Типовое программное решение / шаблон</th></tr><tr><td>А. Статистический риск (измеримый, с известным распределением)</td><td>1. Модуль имитационного моделирования (Монте-Карло)</td></tr><tr><td>Б. Неопределённость по Кейнсу (невозможно оценить вероятности)</td><td>2. Экспертная система с нечёткой логикой</td></tr><tr><td>В. Риск с известными сценариями (например, «лучший/базовый/худший»)</td><td>3. Дерево решений с дискретными ветвлениями</td></tr><tr><td>Г. Операционный риск (сбои в процессах)</td><td>4. Библиотека классов для управления рабочими процессами (workflow engine)</td></tr></table>
Правильный ответ: А–1, Б–2, В–3, Г–4

Вариант 2. Установите соответствие между подходом к моделированию риска и типовой компонентой программного обеспечения, которая реализует этот подход.
<table><tr><th>Подход к моделированию риска</th><th>Типовая компонента ПО</th></tr><tr><td>А. Вероятностно-статистический анализ</td><td>1. Библиотека статистических функций (например, для генерации случайных величин, расчёта VaR)</td></tr><tr><td>Б. Сценарный анализ</td><td>2. Модуль управления сценариями с возможностью задания «что если»</td></tr><tr><td>В. Нечёткое моделирование</td><td>3. Классы для работы с нечёткими</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Тест по теме</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>множествами и правилами вывода</td></tr>
<tr><td>Г. Процессно-ориентированный анализ рисков</td><td>4. Шаблон проектирования «Наблюдатель» (Observer) для отслеживания изменений в бизнес-процессах</td></tr>
</table>
Правильный ответ: А–1, Б–2, В–3, Г–4
</td></tr>
<tr><td>Тема 2. Предпринимательский риск как экономическая категория.</td><td>ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач</td><td>ИПК-9.1 Знать: Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения</td><td>Задания закрытого типа на установление последовательности.
Вариант 1. Установите правильную последовательность этапов создания программного модуля для анализа предпринимательских рисков.
1. Подбор готовой библиотеки расчётов (например, для вычисления чистой прибыли, срока окупаемости, уровня риска).
2. Определение требований: какие виды рисков учитывать (рыночный, финансовый, производственный и др.).
3. Встраивание модуля в общую программную систему предприятия.
4. Проектирование структуры данных: объекты «Риск», «Сценарий», «Последствия», «Меры по снижению».
Правильный ответ: 2 → 4 → 1 → 3

Вариант 2. Установите правильную последовательность действий при внедрении готового программного решения для учёта предпринимательских рисков.
1. Настройка параметров программы: задание допустимого уровня риска, веса факторов, пороговых значений.
2. Оценка времени и ресурсов, необходимых для внедрения, с учётом имеющейся техники и программ.
3. Выбор подходящего типового решения из каталога готовых программных модулей.
4. Проверка работы программы на прошлых данных и согласование результатов с экспертами предприятия.
Правильный ответ: 2 → 3 → 1 → 4</td></tr>
</table>

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Тест по теме
Тема 3. Теорема об ожидаемой полезности.	ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач	ИПК-9.1 Знать: Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения	**Задания комбинированного типа, предполагающие выбор одного правильного ответа из предложенных** **Вариант 1.** При разработке программы для поддержки управленческих решений в условиях неопределённости (например, выбор инвестиционного проекта) необходимо реализовать расчёт ожидаемой полезности по теореме фон Неймана–Моргенштерна. Какой из перечисленных подходов наиболее целесообразно использовать на этапе проектирования программного модуля? A) Использовать простую таблицу расчёта среднего значения прибыли по проектам. B) Создать класс «Решение», содержащий поля: список исходов, вероятности исходов, функция полезности, метод расчёта ожидаемой полезности. C) Применить готовый модуль расчёта налоговых отчислений, так как он уже есть в системе. D) Отказаться от автоматизации и передавать все данные аналитику для ручного расчёта. Правильный ответ: B Объяснение: Теорема об ожидаемой полезности требует учёта вероятностей исходов и субъективной ценности (полезности) каждого исхода, а не только денежного результата. Вариант Б предлагает структурированный подход: создание класса с нужными полями и методом расчёта. Это соответствует использованию типовых решений в виде объектно-ориентированных шаблонов, что ускоряет разработку и упрощает сопровождение. Остальные варианты либо игнорируют суть теоремы (А), либо не относятся к задаче (В, Г). **Вариант 2.** Вы участвуете в оценке сроков разработки модуля для сравнения альтернатив в условиях риска на основе теоремы об ожидаемой полезности. Какой фактор наиболее сильно повлияет на трудоёмкость проекта? Варианты ответов: А) Необходимость использовать цветовую гамму, одобренную отделом

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Тест по теме
			маркетинга. B) Требование хранить историю всех принятых решений в журнале событий. C) Необходимость реализовать гибкую настройку функции полезности пользователем (например, через графический редактор кривой полезности). D) Наличие в системе модуля отправки уведомлений по электронной почте. Правильный ответ: C Объяснение: Теорема об ожидаемой полезности предполагает, что функция полезности может быть нелинейной и индивидуальной для пользователя. Реализация её гибкой настройки (особенно через интерфейс) требует разработки дополнительных компонентов: визуализации, валидации, сохранения параметров. Это значительно увеличивает сложность и сроки разработки. Остальные пункты — второстепенные или уже реализованы.
Тема 4. Показатели, используемые для оценки уровня риска	ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач	ИПК-9.1 Знать: Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения	**Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных** **Вариант 1.** При разработке модуля для расчёта уровня риска инвестиционных проектов необходимо реализовать поддержку следующих показателей: — математическое ожидание дохода, — среднее квадратическое отклонение, — коэффициент вариации, — значение риска при заданном уровне надёжности (аналог VaR). Какие из перечисленных типовых решений целесообразно использовать для ускорения разработки? A) Готовая библиотека статистических расчётов, включающая функции для вычисления дисперсии, стандартного отклонения и квантилей. B) Модуль формирования платёжных документов. C) Шаблон проектирования «Стратегия» для выбора метода расчёта риска в зависимости от типа проекта. D) Класс «Риск», содержащий поля: доходы, вероятности, методы расчёта показателей. E) Интерфейс для печати отчётов на принтере.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Тест по теме
			Правильные ответы: A, C, D Объяснение: — Библиотека статистических расчётов (A) позволяет не писать алгоритмы с нуля, а использовать проверенные функции — это экономит время и снижает ошибки. — Шаблон «Стратегия» (C) даёт гибкость: можно легко подключать разные методы расчёта (например, для инновационных и традиционных проектов). — Класс «Риск» (D) структурирует данные и логику, что упрощает сопровождение и тестирование. Модуль платёжных документов (B) и печать отчётов (E) не участвуют в расчёте показателей риска, поэтому не влияют на основную задачу и не ускоряют её реализацию. **Вариант 2.** Вы оцениваете сроки разработки системы анализа рисков для малого бизнеса. В требованиях указано: система должна рассчитывать несколько показателей риска и позволять сравнивать проекты. Какие из перечисленных готовых компонентов могут быть использованы повторно и тем самым сократить сроки выполнения задачи? A) Библиотека для построения графиков (гистограмм, диаграмм рассеяния). B) Класс «Проект», содержащий список сценариев, доходы и вероятности. C) Модуль авторизации пользователей. D) Готовый набор функций для расчёта статистических показателей (среднее, дисперсия, коэффициент вариации). E) Система резервного копирования базы данных. Правильные ответы: A, B, D Объяснение: — Графики (A) нужны для визуализации распределения доходов и рисков — это часть аналитического интерфейса. — Класс «Проект» (B) — ключевая структура данных, которая напрямую связана с расчётами.

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Тест по теме</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>— Статистические функции (D) — основа для вычисления всех требуемых показателей.
Авторизация (C) и резервное копирование (E), хотя и важны для системы в целом, не участвуют в расчёте показателей риска и не влияют на трудоёмкость именно этой части задачи. Поэтому они не сокращают сроки разработки аналитического модуля.</td></tr>
<tr><td>Тема 5. Методы управления уровнем риска.</td><td>ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач</td><td>ИПК-9.1 Знать: Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения</td><td>Задания закрытого типа на установление соответствия.
Вариант 1. Установите соответствие между методом управления риском и соответствующим типовым программным решением или компонентом, который может быть использован для его реализации в информационной системе.
<table>
<tr><td>Метод управления риском</td><td>Типовое программное решение / компонент</td></tr>
<tr><td>А. Страхование риска</td><td>1. Модуль расчёта страховых премий и выплат на основе вероятностных моделей</td></tr>
<tr><td>Б. Диверсификация</td><td>2. Компонент анализа портфеля с расчётом совокупного риска и доходности</td></tr>
<tr><td>В. Передача риска контрагенту</td><td>3. Шаблон договора с автоматической подстановкой условий ответственности</td></tr>
<tr><td>Г. Принятие риска (резервирование)</td><td>4. Класс «Финансовый резерв» с методами расчёта необходимого объёма средств</td></tr>
</table>
Правильный ответ: А–1, Б–2, В–3, Г–4

Вариант 2. Установите соответствие между подходом к снижению риска и типовой структурой данных или архитектурным элементом, который применяется при разработке программного обеспечения для поддержки этого подхода.
<table>
<tr><td>Подход к снижению риска</td><td>Типовая структура / элемент ПО</td></tr>
<tr><td>А. Создание резервов</td><td>1. Класс «Резерв», содержащий поля: сумма, назначение, дата формирования</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Тест по теме</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td>Б. Разделение ответственности</td><td>2. Шаблон проектирования «Цепочка обязанностей» для передачи задач между модулями</td></tr>
<tr><td>В. Мониторинг и раннее выявление угроз</td><td>3. Модуль оповещений с правилами срабатывания при превышении пороговых значений</td></tr>
<tr><td>Г. Использование стандартных процедур</td><td>4. Библиотека готовых шаблонов бизнес-процессов с встроенными контрольными точками</td></tr>
</table>

Правильный ответ: А–1, Б–2, В–3, Г–4</td></tr>
<tr><td>Тема 6. Концепции управления уровнем риска</td><td>ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач</td><td>ИПК-9.1 Знать: Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения</td><td>Задания закрытого типа на установление последовательности.
Вариант 1. Установите правильную последовательность этапов разработки программного модуля для поддержки концепции «управление рисками на основе сценариев».
1. Проектирование классов: Сценарий, Угроза, Последствия, Меры_реагирования.
2. Определение требований: какие сценарии учитывать (лучший, базовый, худший), какие риски анализировать.
3. Подключение готовой библиотеки для расчёта вероятностей и финансовых потерь.
4. Встраивание модуля в общую систему управления предприятием через единый интерфейс.
Правильный ответ: 2 → 1 → 3 → 4

Вариант 2. Установите правильную последовательность действий при внедрении типового решения для реализации концепции «проактивного управления рисками».
1. Настройка правил автоматического оповещения при превышении пороговых значений риска.
2. Оценка времени и ресурсов, необходимых для внедрения, с учётом имеющейся техники и программ.</td></tr>
</table>

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Тест по теме
			3. Выбор подходящего готового модуля из каталога типовых решений (например, модуль мониторинга рисков). 4. Проверка работы модуля на исторических данных и согласование логики с экспертами предприятия. Правильный ответ: 2 → 3 → 1 → 4
Тема 7. Методы поддержки принятия решения в условиях риска	ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач	ИПК-9.1 Знать: Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения	**Задания открытого типа с развернутым ответом.** **Вариант 1.** При разработке системы поддержки управленческих решений в условиях риска (например, выбор между несколькими инвестиционными проектами) необходимо реализовать метод дерева решений. Опишите, какие типовые программные компоненты (классы, библиотеки, шаблоны) вы бы использовали при создании такого модуля. Развёрнутый ответ: Для реализации дерева решений я бы использовал следующие типовые компоненты: 1. Класс «УзелДерева» — для представления каждого этапа принятия решения. Он будет содержать поля: тип узла (решение или случайное событие), список дочерних узлов, вероятности переходов (для случайных узлов), доход или затраты. Такая структура позволяет гибко строить деревья любой сложности. 2. Библиотеку статистических расчётов — для вычисления ожидаемых значений в случайных узлах. Вместо написания собственных функций я воспользуюсь готовой библиотекой, которая уже протестирована и оптимизирована. Это сокращает время разработки и снижает риск ошибок. 3. Шаблон проектирования «Посетитель» — для выполнения различных операций над деревом: расчёт ожидаемой полезности, визуализация, экспорт в отчёт. Этот шаблон позволяет добавлять новые функции без изменения основной структуры классов. Использование этих компонентов позволяет не писать код с нуля, а собирать систему из проверенных блоков. Это ускоряет разработку, упрощает тестирование и делает модуль легко расширяемым — что особенно важно при согласовании сроков выполнения задачи

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Тест по теме
			Вариант 2. Компания планирует внедрить систему поддержки решений, основанную на методе анализа сценариев («лучший», «базовый», «худший»). Какие готовые программные решения (библиотеки, классы, модули) вы предложите использовать при разработке? Как наличие таких решений влияет на оценку сроков и трудоёмкости проекта? Развёрнутый ответ: Для реализации метода анализа сценариев я предложу использовать: 1. Класс «Сценарий», содержащий поля: название («лучший», «базовый», «худший»), набор входных параметров (цена, спрос, издержки), метод расчёта итогового показателя (например, прибыль). Это обеспечит чёткую структуру данных. 2. Готовую библиотеку финансовых расчётов, в которой уже реализованы формулы для расчёта прибыли, срока окупаемости, чистого денежного потока. Это избавляет от необходимости писать и тестировать эти функции самостоятельно. 3. Модуль сравнения сценариев, который автоматически строит сводную таблицу и выделяет наиболее рискованные и выгодные варианты. Такой модуль часто входит в состав типовых решений для бизнес-аналитики. Наличие этих готовых компонентов существенно сокращает сроки разработки: вместо 3–4 недель на написание и отладку логики можно уложиться в 1–2 недели на интеграцию и настройку. Это позволяет точнее оценивать и согласовывать сроки выполнения задачи, а также снижает риски срыва графика.
Тема 8. Математические модели рисковых ситуаций	ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения	ИПК-9.1 Знать: Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны,	**Задания открытого типа с развернутым ответом.** **Вариант 1.** При разработке системы для анализа рисковых ситуаций (например, вероятность простоя оборудования или потери клиента) необходимо реализовать модель на основе распределения вероятностей (например, нормальное или экспоненциальное). Какие типовые программные компоненты вы бы использовали для реализации такой модели?

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Тест по теме
	поставленных задач	классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения	Развёрнутый ответ: Для реализации математической модели рисковой ситуации на основе теории вероятностей я бы использовал следующие типовые компоненты: 1. Готовую библиотеку статистических расчётов, в которой уже реализованы функции плотности, функции распределения и генераторы случайных величин для основных законов (нормального, экспоненциального, пуассоновского и др.). Это позволяет не писать сложные математические алгоритмы с нуля, что значительно сокращает время разработки и исключает ошибки в расчётах. 2. Класс «РисковаяСитуация», содержащий поля: тип распределения, параметры (например, среднее и дисперсия), метод расчёта вероятности наступления события. Такая структура делает модель легко настраиваемой под разные задачи — например, для оборудования и для клиентов. 3. Модуль визуализации, который строит графики распределений и выделяет критические зоны (например, вероятность простоя более 5%). Такой модуль часто входит в состав типовых решений для аналитических систем. Использование этих компонентов позволяет собрать рабочий прототип за несколько дней, а не недель. Это даёт возможность точно оценить и согласовать сроки с заказчиком (ПК-9), а также обеспечивает высокую надёжность расчётов за счёт применения проверенных математических библиотек **Вариант 2.** Компания хочет создать систему имитационного моделирования для оценки рисков в цепочке поставок (например, задержки поставок, колебания спроса). Какие готовые программные решения (библиотеки, классы, шаблоны) вы предложите использовать? Как их наличие повлияет на оценку трудоёмкости и сроков выполнения проекта? Развёрнутый ответ: Для построения имитационной модели рисков в цепочке поставок я предложу использовать:

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Тест по теме
			1. Библиотеку имитационного моделирования, в которой уже реализованы механизмы генерации случайных событий, управления временем, обработки очередей и ресурсов. Такие библиотеки позволяют описывать процессы на уровне «событий» и «состояний», не разрабатывая движок симуляции с нуля. 2. Классы «Поставщик», «Склад», «Транспорт», каждый из которых содержит свои параметры риска (вероятность задержки, среднее время доставки и т.п.). Эти классы можно сделать наследниками общего базового класса «ЭлементЦепочки», что упрощает расширение модели. 3. Шаблон проектирования «Наблюдатель», чтобы отслеживать ключевые показатели (например, уровень запасов) и фиксировать наступление рисковых событий (дефицит, перезакупка). Благодаря наличию таких готовых решений, основная работа сводится к настройке параметров и интеграции компонентов, а не к написанию сложной логики. Это позволяет сократить оценку сроков с 6–8 недель до 2–3 недель, сделать график выполнения более предсказуемым и снизить риски срыва дедлайнов

Критерии оценивания тестового задания:

Оценка	Критерии оценивания
отлично	от 90 до 100 % правильно выполненных заданий
хорошо	от 70 до 89 % правильно выполненных заданий
удовлетворительно	от 50 до 69 % правильно выполненных заданий
неудовлетворительно	менее 50 % правильно выполненных заданий

4.2 ТИПОВЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

Практические задания должны отражать умение обучающегося применять осваиваемую компетенцию в практических ситуациях и при решении производственных задач.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
Тема 1. Понятие риска и неопределенности в экономической науке.	ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач	ИПК-9.2 Уметь: Использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами	**Задания открытого типа с развернутым ответом.** **Вариант 1.** Вы участвуете в разработке системы поддержки принятия решений для руководства компании. На встрече с заказчиком (финансовым директором) выяснилось, что он не различает понятия «риск» и «неопределённость»: считает, что любую неожиданную ситуацию можно оценить численно. Задание: Опишите разницу между риском и неопределённостью простыми словами. Приведите пример из деятельности компании, который поможет заказчику понять, почему эта разница важна для выбора метода анализа и проектирования системы. Развёрнутый ответ: — Риск — это когда мы знаем все возможные исходы и можем оценить их вероятности. Например, у нас есть статистика: в 5% случаев поставщик задерживает груз на неделю. Мы можем рассчитать, сколько это будет стоить, и заложить резерв. — Неопределённость — это когда мы не знаем, какие исходы возможны или не можем оценить их вероятности. Например, появится ли через год новый конкурент с инновационным продуктом? Никто не может дать точную вероятность. Пример из деятельности: Если система будет анализировать риск поломки оборудования (у нас есть данные за 5 лет — средняя частота 1 раз в 2 года), она может использовать статистические модели. Но если нужно оценить риск изменения законодательства, где нет статистики, потребуется экспертная оценка, сценарный анализ или правила «если… то…». Если не различать эти ситуации, система либо даст ложную точность (назначит вероятность там, где её нет), либо не сможет работать с новыми угрозами. Поэтому архитектура должна поддерживать оба подхода.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			Вариант 2. Ваша команда разрабатывает модуль оценки рисков для ERP-системы. Часть коллег предлагает использовать статистические модели (для рисков), другая — экспертные правила (для неопределённости). Возникло разногласие по архитектуре. Задание: Опишите, как вы организуете обсуждение в команде, чтобы прийти к согласованному решению. Какие инструменты командной разработки вы используете, чтобы зафиксировать решение и распределить задачи? Развёрнутый ответ: Провести техническое совещание с чёткой повесткой: 1. Кратко напомнить разницу между риском и неопределённостью. 2. Обсудить, какие задачи попадают в каждый тип. 3. Предложить гибридную архитектуру: один модуль для статистических расчётов, другой — для экспертных правил, с общим интерфейсом. Для фиксации решения использовать: — Общую доску задач (например, в Trello или Яндекс.Трекере), где создать карточки «Статистический модуль», «Экспертный модуль», «Общий интерфейс». — Совместный документ (Google Docs или OnlyOffice), где опишу принятую архитектуру, ответственных и сроки. — Систему контроля версий (например, Git), где каждая подзадача будет в отдельной ветке с понятным названием. Такой подход позволяет избежать дублирования, чётко распределить обязанности и обеспечить прозрачность для всех участников.
			Задания открытого типа с развернутым ответом. **Вариант 1.** Вам поручено оценить сроки разработки модуля анализа рисковых ситуаций. Модуль должен уметь: • различать задачи с риском (известные вероятности) и с неопределённостью (вероятности неизвестны), • применять разные методы анализа для каждого типа,

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			• формировать отчёт для руководства. Задание: Опишите, как вы проведёте оценку трудоёмкости. Какие факторы вы учтёте? Почему важно разделять риск и неопределённость уже на этапе планирования? Как это влияет на сроки? Развёрнутый ответ: Провести оценку поэтапно: 1. Анализ требований: выделить два блока — «риск» и «неопределённость». 2. Оценка трудоёмкости: — Для «риска» потребуется подключить библиотеку статистических расчётов, настроить ввод данных, протестировать — примерно 5–7 дней. — Для «неопределённости» нужно разработать редактор правил, привлечь экспертов для наполнения, реализовать логический вывод — 10–14 дней. 3. Интеграция и отчётность: ещё 3–5 дней. Факторы, которые я учту: — Наличие готовых библиотек, — Необходимость взаимодействия с экспертами, — Сложность тестирования (особенно для неопределённости). Почему важно разделять на этапе планирования? Потому что методы, ресурсы и сроки для этих двух типов задач радикально отличаются. Если не учесть это заранее, можно недооценить объём работ по неопределённости и сорвать сроки. Чёткое разделение позволяет дать реалистичную оценку и избежать переделок. **Вариант 2.** Руководитель проекта требует завершить модуль за 2 недели. Однако вы понимаете, что для корректной обработки ситуаций с неопределённостью (где нет статистики) потребуется привлечение экспертов и настройка правил — это займёт минимум 4 недели. Задание: Опишите, как вы будете согласовывать сроки с руководителем. Какие аргументы вы приведёте, чтобы обосновать необходимость дополнительного времени? Как предложите разбить задачу на этапы,

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			чтобы показать прогресс уже через 2 недели? Развёрнутый ответ: Встретится с руководителем и представить ситуацию конструктивно: Аргументы: — За 2 недели можно реализовать только анализ рисков (где есть данные), но не неопределённость. — Если включить неопределённость «впопыхах», система будет давать ложные рекомендации, что опаснее, чем её отсутствие. — Привлечение экспертов требует времени на согласование встреч и проверку правил — это объективное ограничение. Предложение по этапам: — Этап 1 (2 недели): запуск модуля для задач с риском (статистика, вероятности, отчёты). Это уже даёт ценность — например, прогноз поломок или потерь клиентов. — Этап 2 (ещё 2 недели): добавление подсистемы для неопределённости (экспертные правила, сценарии). Таким образом, руководитель получит рабочий результат через 2 недели, а полная функциональность — через 4. Это снижает риски и демонстрирует прогресс.
Тема 2. Предпринимательский риск как экономическая категория.	ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач	ИПК-9.2 Уметь: Использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами	**Задания открытого типа с развернутым ответом.** **Вариант 1.** При разработке системы поддержки принятия решений для оценки предпринимательских рисков возникло недопонимание с заказчиком. Заказчик считает все риски однородными и требует единого числового показателя «уровень риска» для любого проекта. Задание: Опишите, как следует рассказать заказчику, почему предпринимательские риски неоднородны и требуют разных подходов к оценке. Развёрнутый ответ: Предпринимательские риски неоднородны, поскольку их природа, источники и способы измерения существенно различаются.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			Использование единого показателя приведёт к потере важной информации и неверным управленческим решениям. Пример 1 — Рыночный риск: связан с изменением спроса, цен или поведения конкурентов. Для его оценки могут использоваться статистические модели на основе исторических данных (например, анализ временных рядов продаж). Здесь возможна количественная оценка вероятностей. Пример 2 — Юридический риск: связан с изменением законодательства или судебными исками. Такие события часто уникальны, статистика отсутствует, и вероятности не могут быть оценены численно. Вместо этого применяются экспертные оценки, сценарный анализ или качественные шкалы («низкий/средний/высокий»). Поскольку методы работы с этими рисками принципиально различны, единый числовой показатель либо исказит реальную картину, либо окажется бесполезным. Система должна поддерживать раздельную обработку каждого типа риска с последующей агрегацией только на этапе принятия решения. **Вариант 2.** В ходе разработки модуля для анализа предпринимательских рисков в команде разработчиков возник конфликт: одна группа настаивает на создании единой универсальной модели, другая — на разработке отдельных модулей для каждого типа риска (финансового, рыночного, юридического). Задание: Опишите, как следует организовать процесс обсуждения, чтобы прийти к компромиссному и технически обоснованному решению. Какие инструменты командной работы целесообразно использовать для документирования архитектурного решения и распределения задач между участниками? Развёрнутый ответ: Процесс обсуждения следует организовать в формате технического совещания с чёткой повесткой: — определение требований к гибкости и расширяемости системы,

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			— анализ плюсов и минусов каждого подхода, — выбор архитектурного решения, сочетающего преимущества обоих вариантов. Рациональным компромиссом является модульная архитектура с единым интерфейсом: каждый тип риска обрабатывается отдельным модулем, но все модули реализуют общий контракт (например, метод оценить_риск()), что обеспечивает унификацию взаимодействия. Для документирования решения используются: — Совместный текстовый документ (например, в OnlyOffice или Google Docs) для описания архитектуры, — Доска задач (например, Яндекс.Трекер или Trello) для декомпозиции работ и назначения исполнителей, — Система контроля версий (например, Git) с ветвлением по функциональным блокам и чёткими комментариями к коммитам. Такой подход обеспечивает прозрачность, согласованность и возможность параллельной работы.
			Задания открытого типа с развернутым ответом. **Вариант 1.** Необходимо оценить сроки разработки программного модуля, который будет классифицировать предпринимательские риски по типам и применять для каждого типа свой метод количественной оценки. Задание: Опишите, какие факторы следует учитывать при оценке трудоёмкости такого проекта. Развёрнутый ответ: При оценке трудоёмкости следует учитывать: — количество типов рисков, подлежащих обработке, — наличие готовых библиотек для расчёта (например, статистических или экспертных), — необходимость взаимодействия с предметными экспертами для настройки правил, — сложность интеграции модулей в единую систему.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			Игнорирование различий между типами рисков на этапе планирования ведёт к тому, что проектирование начинается с ложного допущения о единообразии логики. На этапе реализации выясняется, что для одних рисков нужны статистические расчёты, для других — экспертные правила, а для третьих — имитационное моделирование. Это требует полной переработки архитектуры, переделки уже написанного кода и дополнительного времени на согласование с экспертами. В результате сроки срываются, а стоимость проекта возрастает. **Вариант 2.** Руководство компании требует завершить разработку системы оценки предпринимательских рисков в сжатые сроки (2 недели). Однако анализ задачи показывает, что для корректной оценки различных типов рисков требуется больше времени, особенно для сбора экспертных оценок по новым, нестандартным рискам. Задание: Опишите, как следует выстроить диалог с руководством для согласования реалистичных сроков. Какой подход к поэтапной сдаче функционала можно предложить, чтобы продемонстрировать ценность проекта уже на раннем этапе, не жертвуя качеством анализа? Развёрнутый ответ: Диалог с руководством следует строить на основе прозрачной аргументации: — указывается, что за 2 недели можно реализовать только обработку количественно измеримых рисков (например, финансовых и операционных), для которых есть данные, — подчёркивается, что попытка включить все типы рисков за такой срок приведёт к созданию ненадёжной системы, которая может давать ложные рекомендации, — предлагается поэтапный план внедрения. Поэтапный подход: — Этап 1 (2 недели): запуск модуля для рисков с известными вероятностями. Это позволяет сразу начать автоматизацию анализа ключевых финансовых и операционных угроз.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			— Этап 2 (дополнительные 2–3 недели): добавление подсистемы для рисков с неопределённостью (юридических, стратегических) на основе экспертных оценок. Такой подход демонстрирует быстрый результат, снижает общие риски проекта и позволяет руководству видеть прогресс без ущерба для качества.
Тема 3. Теорема об ожидаемой полезности.	ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач	ИПК-9.2 Уметь: Использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами	**Задания открытого типа с развернутым ответом.** **Вариант 1.** При демонстрации прототипа системы поддержки решений заказчик отмечает, что модель всегда выбирает проект с наибольшим средним доходом, игнорируя его личное отношение к риску (он предпочитает стабильный, но меньший доход). Заказчик не понимает, зачем нужна «полезность», если можно просто считать деньги. Задание: Опишите, как следует изложить заказчику смысл и практическую пользу функции полезности в рамках теоремы об ожидаемой полезности. Приведите пример, показывающий, как учёт отношения к риску меняет рекомендацию системы. Развёрнутый ответ: Функция полезности отражает субъективную ценность результата для конкретного лица, а не его объективную денежную величину. Деньги обладают убывающей предельной полезностью: для руководителя компании дополнительный миллион рублей при доходе в 10 млн имеет меньшую ценность, чем при доходе в 1 млн. Пример: — Проект А: гарантированная прибыль 5 млн руб. — Проект Б: с вероятностью 50% — 10 млн руб., с вероятностью 50% — 0 руб. Средний доход обоих проектов — 5 млн руб. Если функция полезности вогнутая (осторожное отношение к риску), то: — Полезность проекта А = U(5 млн) — Ожидаемая полезность проекта Б = 0.5·U(10 млн) + 0.5·U(0) < U(5

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			млн) Система, учитывающая функцию полезности, рекомендует проект А, что соответствует предпочтениям заказчика. Без учёта полезности система была бы «безликой» и давала бы рекомендации, противоречащие реальным целям руководства. Это особенно важно в системах поддержки стратегических решений. **Вариант 2.** В команде разработчиков возник вопрос: как хранить и обновлять функцию полезности пользователя в системе. Одни предлагают жёстко закодировать её в виде формулы (например, логарифмической), другие — сделать гибкий редактор, где пользователь сам задаёт точки кривой полезности. Задание: Опишите, как следует организовать обсуждение, чтобы выбрать архитектурное решение, балансирующее между гибкостью и простотой. Какие инструменты командной разработки помогут зафиксировать требования к этому компоненту и распределить задачи? Развёрнутый ответ: Обсуждение следует начать с анализа требований: — Сколько пользователей будет настраивать функцию? — Насколько часто она будет меняться? — Требуется ли поддержка разных типов функций (вогнутых, выпуклых, S-образных)? Оптимальным решением является **гибридный подход**: — Предусмотреть несколько стандартных шаблонов (логарифмический, степенной), — Добавить возможность ручной настройки через редактор точек («доход — полезность»). Для фиксации решения используются: — Совместный документ с описанием вариантов использования и сценариев, — Доска задач с карточками: «Реализовать шаблоны функций», «Создать редактор кривой полезности», «Написать модуль

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			интерполяции», — Система контроля версий, где каждая функциональная часть разрабатывается в отдельной ветке. Такой подход позволяет быстро внедрить базовую функциональность и при необходимости расширить её, не переписывая ядро системы.
			Задания открытого типа с развернутым ответом. **Вариант 1.** Необходимо оценить сроки разработки модуля, реализующего расчёт ожидаемой полезности для сравнения инвестиционных проектов. Особенность задачи — необходимость калибровки функции полезности под каждого пользователя через интерактивный опрос. Задание: Опишите, какие компоненты работы оказывают наибольшее влияние на трудоёмкость проекта. Почему недооценка сложности калибровки функции полезности может привести к срыву сроков? Развёрнутый ответ: Наибольшее влияние на трудоёмкость оказывают: — Разработка интерфейса для калибровки (опросник с выбором между лотереями), — Реализация алгоритма аппроксимации функции полезности по ответам пользователя, — Создание модуля валидации (проверка согласованности ответов), — Интеграция с основным расчётным ядром. Недооценка сложности калибровки приводит к тому, что на этапе тестирования выясняется: — Пользователи дают несогласованные ответы, — Алгоритм аппроксимации неустойчив, — Требуется множество итераций для получения корректной функции. Это влечёт за собой необходимость доработки интерфейса, логики и алгоритмов, что не было учтено в первоначальной оценке. В результате сроки срываются, а доверие к системе снижается. Поэтому

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			калибровочный блок должен рассматриваться как отдельный, сложный подпроект. **Вариант 2.** Заказчик настаивает на том, чтобы функция полезности настраивалась автоматически на основе истории прошлых решений руководителя. Однако такой подход требует сбора и анализа ретроспективных данных, что невозможно в новой компании. Задание: Опишите, как следует аргументировать невозможность автоматической калибровки в текущих условиях. Какой альтернативный план внедрения можно предложить, чтобы обеспечить работоспособность системы в короткие сроки с возможностью перехода к автоматической настройке в будущем? Развёрнутый ответ: Автоматическая калибровка функции полезности требует достаточного объёма исторических данных о принятых решениях и их исходах. В новой компании таких данных нет, поэтому алгоритм не сможет выявить закономерности в поведении руководителя. Попытка использовать неполные данные приведёт к некорректной функции и ошибочным рекомендациям. В качестве альтернативы предлагается **двухэтапный** план: — Этап 1: внедрение системы с ручной настройкой функции полезности через интерактивный опрос (срок — 2–3 недели). Это даёт немедленную пользу. — Этап 2: после накопления 6–12 месяцев данных о решениях — запуск модуля автоматической калибровки на основе машинного обучения (срок — отдельно оценивается). Такой подход обеспечивает быстрый старт, сохраняет качество рекомендаций и закладывает основу для будущей автоматизации, что соответствует принципам гибкой разработки и реалистичного управления сроками.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
Тема 4. Показатели, используемые для оценки уровня риска	ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач	ИПК-9.2 Уметь: Использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами	**Задания открытого типа с развернутым ответом.** **Вариант 1.** Финансовый директор компании требует, чтобы система оценки рисков использовала только один показатель — «максимально возможные потери». Аналитики настаивают на использовании нескольких показателей (математическое ожидание, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации). Задание: Опишите, как следует изложить заказчику необходимость применения нескольких показателей риска. Приведите пример, когда ориентация только на «максимальные потери» может привести к неоптимальному решению. Развёрнутый ответ: Один показатель не может отразить всю картину риска. «Максимально возможные потери» показывают худший сценарий, но не учитывают его вероятность и типичное поведение системы. Пример: — Проект А: с вероятностью 99% прибыль 1 млн руб., с вероятностью 1% потеря 10 млн руб. Максимальные потери — 10 млн. — Проект Б: гарантированная потеря 2 млн руб. Максимальные потери — 2 млн. Если ориентироваться только на максимальные потери, будет выбран проект Б, хотя он заведомо убыточен. В то же время проект А имеет высокую ожидаемую прибыль и малую вероятность катастрофы. Использование дополнительных показателей (ожидаемая прибыль, стандартное отклонение, коэффициент вариации) позволяет увидеть эту разницу и принять взвешенное решение. Система должна предоставлять набор взаимодополняющих метрик, а не одну. **Вариант 2.** В команде разработчиков возник спор: одни предлагают реализовать все показатели риска (дисперсию, коэффициент вариации, значение риска при заданном уровне надёжности) в одном монолитном модуле, другие — создать отдельный класс для каждого показателя. Задание: Опишите, как следует организовать обсуждение, чтобы

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			выбрать архитектурное решение, обеспечивающее гибкость и простоту сопровождения. Какие инструменты командной разработки помогут зафиксировать принятое решение? Развёрнутый ответ: Обсуждение следует провести с акцентом на принципы гибкости и расширяемости. Монолитный подход упрощает первоначальную реализацию, но затрудняет добавление новых показателей в будущем. Подход с отдельными классами соответствует принципу единственной ответственности и позволяет легко расширять функционал. Рациональным решением является создание абстрактного базового класса «ПоказательРиска» и наследование от него конкретных классов: «Дисперсия», «КоэффициентВариации», «ЗначениеРиска». Это обеспечивает единообразие интерфейса и упрощает интеграцию. Для фиксации решения используются: — Совместный документ с UML-диаграммой классов, — Доска задач с карточками на реализацию каждого показателя, — Система контроля версий, где каждая реализация разрабатывается в отдельной ветке. Такой подход обеспечивает чёткое разделение обязанностей и упрощает код-ревью.
		ИПК-9.3 Владеть: Навыками оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач	**Задания открытого типа с развернутым ответом.** **Вариант 1.** Необходимо оценить сроки разработки модуля расчёта показателей риска, включающего: математическое ожидание, дисперсию, коэффициент вариации и значение риска при заданном уровне надёжности (аналог VaR). Задание: Опишите, какие факторы оказывают наибольшее влияние на трудоёмкость проекта. Почему использование готовой библиотеки статистических расчётов может значительно сократить сроки? Развёрнутый ответ:

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			Наибольшее влияние на трудоёмкость оказывают: — Необходимость реализации численных методов для расчёта квантилей (для значения риска), — Обработка граничных случаев (например, нулевая дисперсия), — Тестирование точности расчётов на различных наборах данных. Использование готовой библиотеки статистических расчётов (например, с функциями для вычисления квантилей, дисперсии и среднего) позволяет: — Избежать написания и отладки сложных математических алгоритмов, — Гарантировать точность и производительность расчётов, — Сосредоточиться на интеграции и бизнес-логике. Без библиотеки разработка могла бы занять 3–4 недели, с ней — 1–2 недели. Это критически важно для соблюдения сроков проекта. **Вариант 2.** Заказчик требует включить в систему расчёт десяти различных показателей риска, но сроки проекта позволяют реализовать только четыре основных. Отказ от части показателей вызывает недовольство. Задание: Опишите, как следует аргументировать выбор именно этих четырёх показателей. Какой план поэтапного внедрения можно предложить, чтобы удовлетворить потребности заказчика в долгосрочной перспективе? Развёрнутый ответ: Выбор четырёх показателей (математическое ожидание, дисперсия, коэффициент вариации, значение риска) обоснован тем, что они: — Охватывают ключевые аспекты риска: средний результат, разброс, относительную изменчивость и потенциальные потери в худшем случае, — Являются наиболее употребимыми в практике риск-менеджмента, — Формируют достаточную основу для принятия решений. Для удовлетворения долгосрочных потребностей предлагается план поэтапного внедрения:

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			— Этап 1 (текущий): запуск системы с четырьмя ключевыми показателями. — Этап 2 (через 1–2 месяца): добавление следующих трёх показателей (например, асимметрия, эксцесс, ожидаемый дефицит). — Этап 3: по запросу — реализация оставшихся. Такой подход демонстрирует уважение к потребностям заказчика, обеспечивает быстрый старт и позволяет гибко управлять ресурсами и сроками.
Тема 5. Методы управления уровнем риска.	ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач	ИПК-9.2 Уметь: Использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами	**Задания открытого типа с развернутым ответом.** **Вариант 1.** Руководитель отдела закупок настаивает на том, чтобы система управления рисками автоматически рекомендовала страхование для всех поставщиков с высоким рейтингом надёжности. Аналитики возражают, что для надёжных поставщиков эффективнее метод резервирования средств. Задание: Опишите, как следует изложить руководителю, почему выбор метода управления риском должен зависеть не только от уровня риска, но и от его характера и стоимости метода. Приведите пример, иллюстрирующий неэффективность универсального применения страхования. Развёрнутый ответ: Выбор метода управления риском определяется двумя факторами: стоимостью самого метода и характером риска. Страхование имеет фиксированную стоимость (премия), которая может быть неоправданно высокой для рисков с низкой вероятностью или небольшими последствиями. Пример: Надёжный поставщик (вероятность срыва поставки — 1%) может вызвать убыток в 1 млн руб. — Стоимость страхования — 50 тыс. руб. в месяц. — Ожидаемый убыток без страхования — 10 тыс. руб. в месяц (1% × 1 млн).

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			Страхование в этом случае дороже ожидаемого убытка. Эффективнее создать финансовый резерв в размере 10–15 тыс. руб. в месяц. Система должна анализировать не только уровень риска, но и соотношение затрат на управление и ожидаемых потерь, чтобы давать экономически обоснованные рекомендации. **Вариант 2.** В команде разработчиков возник вопрос: как реализовать поддержку разных методов управления риском (диверсификация, страхование, резервирование). Одни предлагают единый модуль с множеством условий, другие — отдельный компонент для каждого метода. Задание: Опишите, как следует организовать архитектурное обсуждение, чтобы выбрать решение, обеспечивающее лёгкость добавления новых методов в будущем. Какие инструменты командной разработки помогут согласовать и зафиксировать дизайн? Развёрнутый ответ: Обсуждение следует провести с фокусом на принцип «открытости/закрытости»: система должна быть открытой для расширения, но закрытой для модификации. Это означает, что добавление нового метода не должно требовать изменения существующего кода. Оптимальным решением является использование шаблона проектирования «Стратегия»: — Создаётся общий интерфейс «МетодУправленияРиском», — Для каждого метода («Страхование», «Диверсификация», «Резервирование») реализуется отдельный класс, реализующий этот интерфейс. Для согласования и фиксации решения используются: — Совместный документ с диаграммой классов и описанием интерфейса, — Доска задач с карточками на реализацию каждого метода, — Система контроля версий, где каждая стратегия разрабатывается в

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			отдельной ветке. Такой подход обеспечивает чистоту архитектуры и упрощает тестирование.
			Задания открытого типа с развернутым ответом. **Вариант 1.** Необходимо оценить сроки разработки модуля, который будет рекомендовать метод управления риском (страхование, диверсификация, резервирование) на основе анализа характеристик риска и стоимости методов. Задание: Опишите, какие компоненты работы оказывают наибольшее влияние на трудоёмкость. Почему недооценка сложности расчёта стоимости методов управления может привести к срыву сроков? Развёрнутый ответ: Наибольшее влияние на трудоёмкость оказывают: — Сбор и структурирование данных о стоимости каждого метода (например, тарифы страховых компаний, издержки на диверсификацию поставщиков), — Разработка алгоритма сравнения ожидаемых потерь и затрат на управление, — Интеграция с внешними источниками данных (например, API страховых калькуляторов). Недооценка сложности расчёта стоимости приводит к тому, что на этапе реализации выясняется: данные разрознены, форматы различаются, а некоторые параметры (например, комиссии) недоступны. Это требует дополнительного времени на поиск источников, согласование с партнёрами и написание адаптеров. Без учёта этих факторов первоначальная оценка окажется нереалистичной, что неизбежно приведёт к срыву сроков.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			Вариант 2. Заказчик требует, чтобы система поддерживала все известные методы управления риском (включая нетиповые, такие как хеджирование или опционные контракты). Однако сроки проекта позволяют реализовать только три базовых метода: страхование, резервирование и диверсификацию. Задание: Опишите, как следует аргументировать ограничение функционала тремя методами. Какой план поэтапного развития системы можно предложить, чтобы заложить основу для будущего расширения? Развёрнутый ответ: Аргументация строится на следующем: — Три выбранных метода покрывают подавляющее большинство практических ситуаций в среднем и малом бизнесе, — Они имеют чёткие количественные критерии для автоматизации, в отличие от сложных финансовых инструментов, — Реализация базовой архитектуры создаёт платформу для будущего расширения. Предлагается следующий план: — Этап 1: внедрение трёх базовых методов с гибкой архитектурой (шаблон «Стратегия»). — Этап 2: после накопления опыта и запросов — добавление хеджирования через интеграцию с биржевыми API. — Этап 3: по мере необходимости — реализация опционных схем. Такой подход позволяет быстро получить рабочую систему, минимизировать риски проекта и сохранить возможность масштабирования в будущем, что соответствует принципам гибкого управления сроками и ресурсами.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
Тема 6. Концепции управления уровнем риска	ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач	ИПК-9.2 Уметь: Использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами	**Задания открытого типа с развернутым ответом.** **Вариант 1.** Руководство компании настаивает на внедрении реактивной концепции управления рисками (реагирование после наступления события), так как считает проактивные меры излишними затратами. Разработчики предлагают реализовать проактивную систему с мониторингом и ранним предупреждением. Задание: Опишите, как следует изложить руководству преимущества проактивной концепции с точки зрения долгосрочной экономической эффективности. Приведите пример, когда реактивный подход привёл к значительно большим потерям, чем затраты на профилактику. Разёрнутый ответ: Реактивная концепция направлена на ликвидацию последствий, тогда как проактивная — на предотвращение или смягчение риска до его наступления. Хотя проактивные меры требуют первоначальных вложений, они многократно окупаются за счёт снижения масштаба потерь. Пример: — В ИТ-инфраструктуре не был реализован мониторинг нагрузки на сервер. — Произошёл сбой из-за перегрузки, сайт был недоступен 12 часов. — Потери: упущенная выручка — 5 млн руб., восстановление — 500 тыс. руб., репутационный ущерб. — Стоимость системы мониторинга и автоматического масштабирования — 300 тыс. руб. в год. Проактивная система позволила бы избежать сбоя или минимизировать его последствия. Инвестиции в предупреждение оказались в десятки раз меньше реальных потерь. Система управления рисками должна быть спроектирована как инструмент снижения совокупной стоимости владения, а не как дополнительная статья расходов. **Вариант 2.** В команде разработчиков возник вопрос: как организовать архитектуру системы, чтобы она поддерживала разные концепции

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			управления риском (реактивную, проактивную, интегрированную) в зависимости от настроек пользователя. Задание: Опишите, как следует организовать обсуждение, чтобы выбрать архитектурное решение, обеспечивающее гибкость. Какие инструменты командной разработки помогут согласовать и документировать дизайн? Развёрнутый ответ: Обсуждение следует провести с акцентом на модульность и конфигурируемость. Каждая концепция управления риском определяет свой набор компонентов: — Реактивная: модуль регистрации событий, модуль реагирования. — Проактивная: модуль мониторинга, модуль прогнозирования, модуль предупреждений. — Интегрированная: все вышеперечисленные компоненты. Рациональным решением является создание ядра системы и набора подключаемых модулей. Выбор концепции определяет, какие модули активны. Для согласования и документирования используются: — Совместный документ с диаграммой компонентов и описанием их взаимодействия, — Доска задач с карточками на разработку каждого модуля, — Система контроля версий, где каждый модуль разрабатывается в отдельной ветке. Такой подход позволяет легко адаптировать систему под разные стратегии управления рисками.
			Задания открытого типа с развернутым ответом. **Вариант 1.** Необходимо оценить сроки разработки системы, поддерживающей интегрированную концепцию управления рисками, включающую как проактивный мониторинг, так и реактивное реагирование. Задание: Опишите, какие компоненты работы оказывают наибольшее

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			влияние на трудоёмкость. Почему недооценка сложности интеграции проактивных и реактивных механизмов может привести к срыву сроков? Развёрнутый ответ: Наибольшее влияние на трудоёмкость оказывают: — Разработка единой модели данных, которая описывает как угрозы (для проактивного блока), так и инциденты (для реактивного), — Создание механизма передачи управления от проактивного блока к реактивному в случае наступления риска, — Тестирование сценариев, где проактивные меры частично сработали, но инцидент всё же произошёл. Недооценка сложности интеграции приводит к тому, что на этапе сборки выясняется: данные в двух блоках несовместимы, логика дублируется, а переход между режимами работает некорректно. Это требует серьёзной переработки архитектуры, что не было учтено в первоначальной оценке. В результате сроки срываются, а стоимость проекта возрастает. Поэтому интеграционный слой должен рассматриваться как отдельный, сложный компонент. **Вариант 2.** Заказчик требует реализовать полную интегрированную систему управления рисками за 3 недели. Анализ показывает, что даже базовая проактивная система займёт не менее 4 недель. Задание: Опишите, как следует аргументировать невозможность выполнения требования в указанные сроки. Какой поэтапный план внедрения можно предложить, чтобы обеспечить ценность уже на первом этапе? Развёрнутый ответ: Аргументация строится на следующем: — Интегрированная система требует разработки и отладки двух взаимосвязанных подсистем, что объективно не укладывается в 3 недели без ущерба для качества, — Запуск неполноценной системы может привести к ложному чувству безопасности и большим потерям.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			Предлагается поэтапный план: — Этап 1 (3 недели): запуск проактивного ядра — мониторинг ключевых показателей и предупреждение о приближении к пороговым значениям. Это даёт немедленную пользу, позволяя предотвращать многие риски. — Этап 2 (дополнительные 2–3 недели): добавление реактивного блока для обработки инцидентов, которые всё же произошли. — Этап 3: интеграция блоков в единую систему с единым журналом событий. Такой подход демонстрирует прогресс, снижает риски проекта и позволяет заказчику получать ценность на каждом этапе, что является основой реалистичного управления сроками.
Тема 7. Методы поддержки принятия решения в условиях риска	ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач	ИПК-9.2 Уметь: Использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами	**Задания открытого типа с развернутым ответом.** **Вариант 1.** Руководитель проекта настаивает на использовании матрицы решений для выбора поставщика, так как этот метод прост и нагляден. Аналитики предлагают использовать дерево решений, чтобы учесть возможные сценарии (например, задержку поставки или изменение курса валюты). Задание: Опишите, как следует изложить руководителю, в каких случаях дерево решений даёт более обоснованные рекомендации, чем матрица решений. Приведите пример, где матрица приведёт к субоптимальному выбору. Развёрнутый ответ: Матрица решений эффективна, когда каждый вариант имеет один чёткий результат. Дерево решений применяется, когда решение ведёт к нескольким возможным исходам, каждый со своей вероятностью. Пример: Выбор между двумя поставщиками: — Поставщик А (локальный): цена 1 млн руб., риск задержки — 5%. — Поставщик Б (зарубежный): цена 800 тыс. руб., но риск задержки из-за логистики — 30%, а при задержке — штраф 500 тыс. руб.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			Матрица решений, ориентированная только на цену, выберет Поставщика Б. Дерево решений рассчитает ожидаемые затраты: — Поставщик А: 1 млн руб. — Поставщик Б: 0.7×800 тыс. + 0.3×(800 тыс. + 500 тыс.) = 950 тыс. руб. Несмотря на более низкую цену, ожидаемые затраты у Поставщика Б выше. Дерево решений позволяет учесть динамику рисков и даёт более точную рекомендацию. Система поддержки решений должна выбирать метод в зависимости от структуры задачи, а не по принципу простоты. **Вариант 2.** В команде разработчиков возник спор: одни предлагают реализовать все методы поддержки решений (дерево решений, анализ сценариев, матрицу решений) в рамках одного универсального модуля, другие — создать отдельное приложение для каждого метода. Задание: Опишите, как следует организовать обсуждение, чтобы выбрать архитектурное решение, балансирующее между удобством пользователя и технической сложностью. Какие инструменты командной разработки помогут зафиксировать принятое решение? Развёрнутый ответ: Обсуждение следует провести с фокусом на пользовательский опыт и техническую поддержку. Универсальный модуль упрощает навигацию, но усложняет код. Отдельные приложения проще в разработке, но создают фрагментацию. Оптимальным решением является единая платформа с плагинами: — Общая оболочка предоставляет доступ ко всем методам, — Каждый метод реализуется как независимый модуль (плагин) с единым интерфейсом. Для фиксации решения используются: — Совместный документ с архитектурной схемой и описанием API плагинов, — Доска задач с карточками на разработку каждого метода как отдельного модуля,

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			— Система контроля версий, где каждый плагин разрабатывается в отдельной ветке. Такой подход обеспечивает гибкость, простоту тестирования и удобство для пользователя.
			Задания открытого типа с развернутым ответом. **Вариант 1.** Необходимо оценить сроки разработки системы, поддерживающей три метода поддержки решений: матрицу решений, анализ сценариев и дерево решений. Задание: Опишите, почему трудоёмкость реализации дерева решений значительно выше, чем у матрицы решений. Как это влияет на общую оценку сроков проекта? Развёрнутый ответ: Трудоёмкость дерева решений выше по нескольким причинам: — Требуется реализация рекурсивной структуры данных для хранения узлов и ветвей, — Необходим алгоритм обхода дерева для расчёта ожидаемых значений, — Нужен редактор графического интерфейса для визуального построения дерева, — Требуется модуль валидации (проверка, что сумма вероятностей в каждом узле равна 1). Матрица решений — это табличная структура с простыми расчётами (взвешенная сумма), её реализация занимает в 3–4 раза меньше времени. Поэтому общая оценка сроков определяется именно деревом решений. Если не выделить его как отдельную, сложную задачу, общая оценка окажется заниженной, что приведёт к срыву сроков. Рационально оценивать каждый метод отдельно и суммировать трудоёмкость. **Вариант 2.** Заказчик требует реализовать все три метода поддержки решений за 2 недели. Анализ показывает, что даже базовая версия

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			дерева решений займёт не менее 10 рабочих дней. Задание: Опишите, как следует аргументировать невозможность выполнения требования в указанные сроки. Какой минимально жизнеспособный продукт (MVP) можно предложить для запуска через 2 недели? Развёрнутый ответ: Аргументация строится на следующем: — Дерево решений — это сложный интерактивный инструмент, требующий разработки как клиентской, так и серверной логики, — Попытка уложиться в 2 недели приведёт к созданию нерабочего прототипа, который не сможет корректно обрабатывать реальные задачи. В качестве MVP предлагается: — Этап 1 (2 недели): запуск матрицы решений и анализа сценариев («лучший/базовый/худший»). Эти методы покрывают до 70% типовых задач и могут быть реализованы быстро. — Этап 2 (дополнительные 2 недели): добавление полнофункционального дерева решений. Такой подход позволяет заказчику начать использовать систему немедленно, получая реальную пользу, и в то же время заложить основу для будущего расширения. Это соответствует принципам гибкой разработки и реалистичного управления сроками.
Тема 8. Математические модели рисковых ситуаций	ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач	ИПК-9.2 Уметь: Использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения Осуществлять коммуникации с заинтересованными	**Задания открытого типа с развернутым ответом.** **Вариант 1.** Финансовый директор требует, чтобы система прогнозировала риски на основе средних значений (например, средний срок жизни клиента, средняя сумма убытка). Аналитики настаивают на использовании полных вероятностных моделей (например, экспоненциального распределения для срока жизни). Задание: Опишите, как следует изложить заказчику, почему использование только средних значений может привести к существенному искажению оценки риска. Приведите пример, где

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
		сторонами	среднее значение даёт ложную картину. Развёрнутый ответ: Среднее значение не отражает разброс и форму распределения, что критично для оценки рисков. Модель, основанная только на среднем, игнорирует вероятность экстремальных событий. Пример: — Срок жизни клиента имеет экспоненциальное распределение со средним 12 месяцев. — Среднее значение говорит: «клиент остаётся на год». — Но модель показывает: вероятность, что клиент уйдёт в первые 3 месяца, составляет около 22%. Если планировать маркетинговые затраты только на основе среднего, компания завысит ожидаемую прибыль от новых клиентов и понесёт убытки. Полная вероятностная модель позволяет рассчитать резервы на отток и оптимальный бюджет на привлечение. Система должна использовать полное распределение, а не его упрощённое представление. **Вариант 2.** В команде разработчиков возник вопрос: как организовать хранение и использование математических моделей риска (нормальное, пуассоновское, экспоненциальное распределения). Одни предлагают жёстко закодировать формулы в коде, другие — хранить параметры и типы распределений в базе данных. Задание: Опишите, как следует организовать обсуждение, чтобы выбрать решение, обеспечивающее гибкость и простоту настройки. Какие инструменты командной разработки помогут согласовать архитектурное решение? Развёрнутый ответ: Обсуждение следует провести с акцентом на настройку без перекомпиляции. Жёсткое кодирование требует вмешательства разработчиков при любом изменении модели, что неприемлемо в

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			условиях меняющихся бизнес-процессов. Оптимальным решением является хранение метаданных модели в базе данных: — Таблица «МоделиРиска» содержит: тип распределения, параметры, область применения. — Ядро системы использует фабрику объектов для создания нужной модели на лету. Для согласования решения используются: — Совместный документ с описанием структуры таблиц и примерами записей, — Доска задач с карточками на реализацию фабрики и редактора моделей, — Система контроля версий, где каждая часть разрабатывается в отдельной ветке. Такой подход позволяет аналитикам самостоятельно настраивать модели через интерфейс, не дожидаясь разработчиков.
			Задания открытого типа с развернутым ответом. **Вариант 1.** Необходимо оценить сроки разработки модуля имитационного моделирования для оценки рисков в цепочке поставок. Модуль должен поддерживать задание случайных величин с разными распределениями (нормальным, экспоненциальным, треугольным). Задание: Опишите, почему использование готовой библиотеки генерации случайных величин критически важно для соблюдения сроков. Какие риски возникают при попытке реализовать генераторы самостоятельно? Развёрнутый ответ: Готовая библиотека (например, из состава научных пакетов) предоставляет проверенные, оптимизированные и протестированные алгоритмы генерации случайных чисел с заданными распределениями. Самостоятельная реализация требует: — Глубокого понимания численных методов (метод обратной функции,

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			метод Бокса-Мюллера и др.), — Написания и отладки сложного кода, — Проведения статистических тестов на качество генераторов. Без этого существует высокий риск получить смещённые или коррелированные случайные величины, что сделает всю имитацию бесполезной. Использование готовой библиотеки сокращает сроки разработки с 3–4 недель до 1–2 и гарантирует корректность результатов. Отказ от неё ради «полноты контроля» неоправдан и опасен. **Вариант 2.** Заказчик требует реализовать имитационную модель, включающую 10 различных распределений вероятностей, за 2 недели. Анализ показывает, что даже интеграция готовой библиотеки и настройка трёх основных распределений займёт 10 рабочих дней. Задание: Опишите, как следует аргументировать невозможность выполнения требования в указанные сроки. Какой минимально жизнеспособный продукт (MVP) можно предложить для запуска через 2 недели? Развёрнутый ответ: Аргументация строится на следующем: — Каждое распределение требует не только подключения, но и валидации на реальных данных, — Необходимо создать интерфейс для настройки параметров, который должен быть интуитивно понятен, — Тестирование имитационной модели — трудоёмкий процесс, требующий множества прогонов. В качестве MVP предлагается: — Этап 1 (2 недели): реализация трёх наиболее востребованных распределений (нормальное, экспоненциальное, треугольное), которые покрывают до 80% практических задач. — Этап 2: по мере необходимости — добавление остальных распределений через механизм расширения. Такой подход позволяет заказчику начать использовать систему для

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			решения реальных задач уже через 2 недели, получая немедленную ценность, и в то же время заложить основу для будущего роста функционала. Это соответствует принципам реалистичного управления проектами и сроками.

Критерии оценивания практических занятий:

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Выставляется, если обучающийся умеет увязывать теорию с практикой (решает задачи, формулирует выводы, умеет пояснить полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по заданной теме, обосновывает свои суждения и даёт правильные ответы на вопросы преподавателя
хорошо	Выставляется, если обучающийся умеет увязывать теорию с практикой (решает задачи и формулирует выводы, умеет пояснить полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по заданной теме, но содержание ответов имеют некоторые неточности и требуют уточнения и комментария со стороны преподавателя
удовлетворительно	Выставляется, если обучающийся знает и понимает материал по заданной теме, но изложение неполное, непоследовательное, допускаются неточности в определении понятий, студент не может обосновать свои ответы на уточняющие вопросы преподавателя
неудовлетворительно	Выставляется, если обучающийся допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Делает ошибки в ответах на уточняющие вопросы преподавателя

4.3. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Контрольные работы содержат несколько практических заданий по индивидуальным вариантам, в полном объеме охватывающих изученный материал по указанной теме. Выполнение контрольных работ позволяет определить результат освоения компетенций по дисциплине в рамках рассматриваемой темы, оцениваемый с помощью соответствующих индикаторов достижения компетенций.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовой вариант контрольной работы
Тема 1. Понятие риска и неопределенности в экономической науке. Тема 2.	ПК-9 Способен осуществлять оценку и	ИПК-9.2 Уметь: Использовать командные средства разработки	**Вариант 1.** **Задание 1 (Темы 1, 2)** Ситуация: Руководитель компании считает, что «риск» и «неопределённость» — это одно и то же, и требует от системы

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовой вариант контрольной работы
Предпринимательский риск как экономическая категория. Тема 3. Теорема об ожидаемой полезности. Тема 4. Показатели, используемые для оценки уровня риска Тема 5. Методы управления уровнем риска. Тема 6. Концепции управления уровнем риска Тема 7. Методы поддержки принятия решения в условиях риска Тема 8. Математические модели рисковых ситуаций	согласование сроков выполнения поставленных задач	компьютерного программного обеспечения Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами	управления рисками единого числового показателя для всех ситуаций. Вопрос: Изложите, почему это неверно. Приведите пример предпринимательского риска, который можно оценить количественно, и пример ситуации с неопределённостью, где численная оценка невозможна. Как это влияет на архитектуру программной системы? Ответ: Риск и неопределённость — принципиально разные категории. Риск — это ситуация, где возможные исходы и их вероятности известны или могут быть оценены на основе статистики. Неопределённость — это ситуация, где либо исходы, либо их вероятности неизвестны и не могут быть оценены объективно. Пример риска: Вероятность поломки оборудования. На основе данных за 5 лет можно рассчитать, что оборудование выходит из строя в среднем раз в 2 года. Это позволяет рассчитать ожидаемые затраты на ремонт. Пример неопределённости: Появление принципиально нового конкурента с инновационным продуктом. Нет статистики, нет аналогов, невозможно оценить ни вероятность, ни потенциальный ущерб. Если система будет использовать единый числовой показатель, она либо припишет ложную точность неопределённости (например, назначит вероятность 10% без оснований), либо проигнорирует такие угрозы. Архитектура должна поддерживать два режима работы: — для рисков — статистические модели, — для неопределённости — экспертные правила, сценарный анализ, качественные шкалы. Это требует гибкой структуры данных и модульного дизайна. **Задание 2 (Темы 3, 7)** Ситуация: В команде разработчиков возник спор: одни предлагают

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовой вариант контрольной работы
			реализовать выбор решений на основе максимизации среднего дохода, другие — на основе теоремы об ожидаемой полезности с учётом отношения к риску. Вопрос: Опишите, как следует организовать обсуждение и какие инструменты командной разработки использовать, чтобы выбрать архитектурное решение, балансирующее между простотой и гибкостью. Ответ: Обсуждение следует провести в формате технического совещания с чёткой повесткой: 1. Определить требования заказчика (есть ли у руководства выраженная склонность к риску?). 2. Проанализировать плюсы и минусы каждого подхода: максимизация дохода — проще, но игнорирует предпочтения; ожидаемая полезность — сложнее, но точнее отражает цели. 3. Выбрать компромисс: реализовать оба метода через единый интерфейс. Для фиксации решения используются: — Совместный документ (например, в OnlyOffice) с описанием архитектуры и сценариев использования, — Доска задач (например, Яндекс.Трекер) с карточками: «Реализовать модуль среднего дохода», «Реализовать модуль ожидаемой полезности», «Создать общий интерфейс выбора метода», — Система контроля версий (Git), где каждая функция разрабатывается в отдельной ветке. Такой подход обеспечивает гибкость, прозрачность и возможность параллельной работы. **Задание 3 (Темы 4, 5)** Ситуация: Необходимо оценить сроки разработки модуля, который будет:

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовой вариант контрольной работы
			— рассчитывать показатели риска (дисперсия, коэффициент вариации), — рекомендовать метод управления (резервирование, страхование). Вопрос: Почему недооценка сложности расчёта стоимости методов управления (например, страховых премий) может привести к срыву сроков? Как этого избежать? Ответ: Стоимость методов управления — это не просто константа. Страховые премии зависят от множества факторов: типа риска, суммы покрытия, истории убытков, тарифов конкретной компании. Эти данные часто находятся в разных источниках, имеют разные форматы и требуют согласования. Если на этапе планирования не учесть необходимость: — сбора и структурирования тарифных данных, — разработки адаптеров для взаимодействия со страховыми калькуляторами, — создания модуля сравнения затрат на управление и ожидаемых потерь, — то на этапе реализации выяснится, что половина времени уйдёт на эти вспомогательные задачи. Чтобы избежать срыва сроков, необходимо: — провести детальный анализ требований к данным, — выделить отдельную задачу на интеграцию с внешними источниками, — использовать готовые библиотеки для финансовых расчётов, — заложить резерв времени на согласование с внешними партнёрами. **Задание 4 (Темы 6, 8)** Ситуация: Заказчик требует внедрить интегрированную систему управления рисками с имитационным моделированием за 3 недели. Анализ показывает, что даже базовая проактивная система займёт 4

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовой вариант контрольной работы
			недели. Вопрос: Опишите, как следует аргументировать невозможность выполнения требования. Предложите поэтапный план внедрения, обеспечивающий ценность уже на первом этапе. Ответ: Аргументация строится на следующем: — Интегрированная система требует разработки как проактивного (мониторинг, прогнозирование), так и реактивного (реагирование на инциденты) блоков, — Имитационное моделирование — сложный компонент, требующий отладки и множества тестовых прогонов, — Попытка уложиться в 3 недели приведёт к созданию нерабочего прототипа, который не сможет корректно оценивать риски. Поэтапный план: — Этап 1 (3 недели): запуск проактивного ядра — мониторинг ключевых показателей, расчёт базовых показателей риска (дисперсия, коэффициент вариации), предупреждение о приближении к пороговым значениям. Это даёт немедленную пользу, позволяя предотвращать многие риски. — Этап 2 (дополнительные 2–3 недели): добавление реактивного блока и модуля имитационного моделирования. Такой подход демонстрирует прогресс, снижает риски проекта и позволяет заказчику получать ценность на каждом этапе. **Вариант 2.** **Задание 1 (Темы 1, 2)** Ситуация: Финансовый директор настаивает, что все предпринимательские риски можно свести к финансовому ущербу и оценивать только в рублях. Вопрос: Изложите, почему это подход неприменим к стратегическим или репутационным рискам. Приведите пример, когда чисто

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовой вариант контрольной работы
			финансовая оценка приведёт к ошибочному решению. Как система должна учитывать нематериальные факторы? Ответ: Не все риски поддаются прямой финансовой оценке. Стратегические риски (например, утрата технологического лидерства) и репутационные риски (например, скандал в СМИ) имеют долгосрочные последствия, которые невозможно точно выразить в рублях на момент принятия решения. Пример: Компания рассматривает сокращение бюджета на экологическую безопасность, чтобы сэкономить 10 млн руб. Финансовая модель покажет чистую выгоду. Однако если произойдёт утечка, последствия будут включать: — штрафы (оценимы), — потерю клиентов (частично оценима), — утрату лицензии, запрет на деятельность, разрушение бренда (практически неоценимо). Чисто финансический подход приведёт к катастрофическому решению. Система должна учитывать нематериальные факторы через: — качественные шкалы («низкий/средний/высокий» уровень репутационного риска), — экспертные веса, — сценарный анализ с описанием последствий. Архитектура должна поддерживать как количественные, так и качественные показатели, агрегируя их на этапе принятия решения. **Задание 2 (Темы 3, 7)** Ситуация: Команда разрабатывает систему поддержки решений. Возник вопрос: как реализовать функцию полезности — жёстко закодировать формулу или сделать гибкий редактор, где пользователь сам задаёт кривую полезности?

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовой вариант контрольной работы
			Вопрос: Опишите, как следует провести обсуждение и какие инструменты командной разработки (доски задач, системы контроля версий и др.) использовать для фиксации и реализации решения. Ответ: Обсуждение начинается с анализа требований: — Сколько пользователей будет настраивать функцию? — Насколько часто она будет меняться? — Требуется ли поддержка разных типов (вогнутых, выпуклых)? Оптимальным решением является гибридный подход: — Предусмотреть несколько стандартных шаблонов (логарифмический, степенной), — Добавить редактор для ручной настройки через точки («доход — полезность»). Для фиксации решения используются: — Совместный документ с описанием вариантов использования и сценариев, — Доска задач с карточками: «Реализовать шаблоны функций», «Создать редактор кривой полезности», «Написать модуль интерполяции», — Система контроля версий, где каждая функциональная часть разрабатывается в отдельной ветке. Это обеспечивает баланс между скоростью внедрения и гибкостью настройки. **Задание 3 (Темы 4, 5)** Ситуация: Планируется разработка модуля, который будет: — использовать показатель «значение риска при заданном уровне надёжности», — автоматически рекомендовать диверсификацию как метод управления. Вопрос: Почему реализация расчёта квантилей (для значения риска) и

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовой вариант контрольной работы
			модели диверсификации требует больше времени, чем кажется на первый взгляд? Как использование готовых библиотек влияет на сроки? Ответ: Расчёт квантилей (например, 95-го процентиля) — это нетривиальная задача, особенно для малых выборок или нестандартных распределений. Требуется либо сложная интерполяция, либо использование численных методов. Самостоятельная реализация требует глубоких знаний статистики и тщательного тестирования. Модель диверсификации требует: — сбора данных о корреляции между активами/поставщиками, — решения оптимизационной задачи (минимизация риска при заданной доходности), — интеграции с внешними источниками данных. Использование готовой библиотеки статистических расчётов (например, с функциями quantile(), optimize()) позволяет: — избежать написания и отладки сложного кода, — гарантировать точность расчётов, — сократить сроки разработки с 3–4 недель до 1–2. Отказ от готовых решений ради «полноты контроля» неоправдан и ведёт к срыву сроков. **Задание 4 (Темы 6, 8)** Ситуация: Заказчик требует реализовать имитационную модель с 10 типами распределений за 2 недели. Анализ показывает, что MVP с 3 распределениями займёт 10 дней. Вопрос: Опишите, как следует выстроить диалог с заказчиком. Какой минимально жизнеспособный продукт можно предложить, чтобы продемонстрировать ценность проекта без ущерба для качества? Ответ:

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовой вариант контрольной работы
			Диалог строится на прозрачной аргументации: — Каждое распределение требует не только подключения, но и валидации на реальных данных, — Необходимо создать интерфейс для настройки параметров, который должен быть понятен пользователю, — Тестирование имитационной модели — трудоёмкий процесс. Минимально жизнеспособный продукт (MVP): — Реализация трёх наиболее востребованных распределений: нормального (для ошибок), экспоненциального (для времени между событиями), треугольного (для экспертных оценок). Эти три покрывают до 80% практических задач. — Создание простого, но рабочего интерфейса для запуска симуляции и просмотра результатов. Такой MVP позволяет заказчику: — начать использовать систему для решения реальных задач уже через 2 недели, — получить обратную связь для доработки, — заложить основу для будущего расширения. Это соответствует принципам гибкой разработки и реалистичного управления сроками.

Критерии оценивания контрольной работы:

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Выставляется, если обучающийся умеет увязывать теорию с практикой (решает задачи, формулирует выводы, умеет пояснить полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по заданной теме, обосновывает свои суждения и даёт правильные ответы на вопросы преподавателя
хорошо	Выставляется, если обучающийся умеет увязывать теорию с практикой (решает задачи и формулирует выводы, умеет пояснить полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по заданной теме, но содержание ответов имеют некоторые неточности и требуют уточнения и комментария со стороны преподавателя.
удовлетворительно	Выставляется, если обучающийся знает и понимает материал по заданной теме, но изложение неполное,

	непоследовательное, допускаются неточности в определении понятий, студент не может обосновать свои ответы на уточняющие вопросы преподавателя
неудовлетворительно	Выставляется, если обучающийся допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Делает ошибки в ответах на уточняющие вопросы преподавателя

4.4. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа включает в себя проработку теоретического материала, изучение рекомендуемой литературы, выполнение практико-ориентированных заданий (заполнение таблиц, проведение сравнительного анализа, составление схем и др.), решение практических задач, создание презентаций, написание рефератов, подборка нормативного и иного материала и выполнение других заданий.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовое задание для самостоятельной работы
Тема 1. Понятие риска и неопределенности в экономической науке. Тема 2. Предпринимательский риск как экономическая категория. Тема 3. Теорема об ожидаемой полезности. Тема 4. Показатели, используемые для оценки уровня риска Тема 5. Методы управления уровнем риска. Тема 6. Концепции управления уровнем риска Тема 7. Методы поддержки принятия решения в условиях риска Тема 8. Математические	ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач	ИПК-9.1 Знать: Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения ИПК-9.2 Уметь: Использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами	Задание 1. Подготовить сравнительный аналитический обзор понятий «риск» и «неопределённость» на основе работ Ф. Найта, Дж. Кейнса и Л. Сэвиджа. 1.Привести 3 примера рисков в ИТ-проектах, которые можно отнести к «измеримому риску», и к «неопределённости». Задание 2. Провести анализ рисков стартапа в сфере IT (например, мобильное приложение, SaaS-сервис): 1. классифицировать риски (технические, рыночные, финансовые, юридические), 2. оценить их потенциальное влияние на успех проекта. Задание 3. Составить SWOT-анализ для гипотетического ИТ-проекта с акцентом на угрозы и возможности, связанные с рисками. Решить задачу выбора между двумя инвестиционными проектами с заданными распределениями доходов, используя функции полезности: 1. рисконейтральную ($U(x)=x$), 2. избегающую риска ($U(x)=\sqrt{x}$), 3. склонную к риску ($U(x)=x^2$).

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовое задание для самостоятельной работы
модели рисковых ситуаций			Задание 4. Написать небольшой Python-скрипт для визуализации этих функций и интерпретации поведения ЛПР (лица, принимающего решение). Для набора данных (например, исторические доходности акций или проектов) рассчитать в Excel или Python: 1. математическое ожидание, 2. дисперсию и стандартное отклонение, 3. коэффициент вариации, 4. Value at Risk (VaR) на уровнях 90%, 95%, 99%. Задание 5. Подготовить сравнительный анализ двух ИТ-проектов по показателям «риск/доходность» и сделать вывод о предпочтительности. Разработать план управления рисками для проекта «Разработка веб-приложения с авторизацией и оплатой»: 1. идентифицировать 5 ключевых рисков, 2. предложить методы: избежание, снижение, передача, принятие. Задание 6. Смоделировать эффект диверсификации: 1. в Excel или Python создать портфель из 2–3 «активов» с разной корреляцией, 2. показать, как общий риск снижается при смешивании. Задание 7. Подготовить краткий обзор стандарта ISO 31000: 1. основные принципы, 2. процесс управления рисками, 3. применимость в ИТ-компаниях. Задание 8.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовое задание для самостоятельной работы
			Сравнить традиционный подход к управлению рисками и ERM (Enterprise Risk Management) на примере цифровой трансформации предприятия. Построить дерево решений для задачи: «Запускать ли новую функцию сразу для всех пользователей или сначала провести A/B-тест?» 1. оценить ожидаемую прибыль/риск в каждом сценарии. Задание 9. Решить задачу выбора стратегии в условиях полной неопределённости (без вероятностей) по критериям: 1. Вальда (максимин), 2. Гурвица (с коэффициентом оптимизма 0.6), 3. Сэвиджа (минимаксного сожаления). Задание 10. В Python с помощью numpy и matplotlib: 1. сгенерировать случайные доходы по нормальному и логнормальному законам, 2. визуализировать распределения, 3. сравнить вероятность убытков. Задание 11. Реализовать имитационную модель Монте-Карло для оценки риска убыточности ИТ-проекта: 1. случайные доходы и расходы, 2. 10 000 симуляций, 3. гистограмма итоговой прибыли, вероятность убытка.

Критерии оценивания самостоятельной работы:

Оценка	Критерии оценивания

отлично	выставляется если работа носит научно-исследовательский характер, проанализирован и сделан сравнительный анализ нескольких литературных источников, приведены примеры
хорошо	выставляется если проанализирован и сделан сравнительный анализ нескольких литературных источников, приведены примеры
удовлетворительно	выставляется если проведен сравнительный анализ научно-методической литературы, приведены примеры
неудовлетворительно	выставляется если работа прошла проверку на антиплагиат и соответствует требованиям оформления

4.5. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа позволяет выявить степень владения базовыми знаниями, умениями и навыками, необходимыми для обучения, и определить уровень владения новым материалом.

Примерные индивидуальные задания (темы) для курсовых работ:

КУРСОВАЯ РАБОТА НЕ ПРЕДУСМОТРЕНА УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ

Критерии оценивания курсовой работы:

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию, содержащемуся в методических указаниях, и плану. Представлены результаты структурированного и логически последовательного обзора литературных и иных источников по теме исследования. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Верно определены исходные данные для расчетов. Все аналитические расчеты выполнены верно, корректно применены методы экономического анализа, не нарушена методика анализа предмета исследования. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
хорошо	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию, содержащемуся в методических указаниях, и плану. Представлены результаты структурированного и логически последовательного обзора литературных и иных источников по теме исследования. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Верно определены исходные данные для расчетов. В расчетах допускаются незначительные (не искажающие общего итога оценки) погрешности/ошибки. Большинство выводов и предложений аргументировано, корректно применены методы экономического анализа, не нарушена методика анализа предмета исследования. Оформление курсовой работы и полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах, в оформлении таблиц. Наличествует незначительное количество грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе

удовлетворительно	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию, содержащемуся в методических указаниях, и плану. Результаты обзора литературных и иных источников представлены недостаточно полно, недостаточно логично и последовательно. Верно определены исходные данные для расчетов, но имеются грубые ошибки в расчетах. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Экономические выводы носят констатирующий (описательный) характер. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсовой работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы
неудовлетворительно	Содержание курсовой работы не соответствует заданию, содержащемуся в методических указаниях, и плану. Неверно определены исходные данные для расчетов, неверно и не корректно применены методы экономического анализа. Экономические выводы содержат неверную экономическую оценку. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала, студент не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них. Курсовая работа не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсовой работы

5. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета/зачета с оценкой/экзамена.

5.1. Вопросы к зачету/зачету с оценкой/экзамену:

1. Подходы к определению понятий риск и неопределенность в экономической науке.
2. Риск и неопределенность. Характерные признаки. Приведите соответствующие примеры.
3. Значение методов управления риском в современных условиях российской экономики.
4. Классификация рисков.
5. Факторы риска.
6. Теорема об ожидаемой полезности. Индивидуальное отношение к риску
7. Теория Эрроу о преобладании уклонения от риска
8. Математическое ожидание и дисперсия как показатели, используемые для оценки уровня риска.
9. Взвешенный критерий и коэффициент вариации как показатели, используемые для оценки уровня риска.
10. Нижняя граница доверительного полуинтервала как показатель, используемый для оценки уровня риска.
11. Коэффициент риска.

12. Концепция минимизации риска.
13. Концепция приемлемого риска.
14. Концепция риска как ресурса.
15. Основные методы управления риском, их характеристика. Приведите примеры.
16. Формирование инвестиционного портфеля на основе оптимизации уровня риска.
17. Модели риск-менеджмента потерь отдельного подразделения промышленного предприятия.
18. Модели рационирования кредитных средств.
19. Какие основные характеристики риска называли представители классической экономической школы?
20. Какое развитие получило понятие риска в неоклассической экономической школе?
21. В чем суть противоречия «доходность-риск»?
22. Какие объективные и субъективные моменты отражает понятие риска?
23. Сформулируйте признаки рисковой ситуации.
24. Какими признаками характеризуется ситуация неопределенности, безрисковая ситуация?
25. В чем состоит принцип разделения стартового и финального риска?
26. Дайте экономическую интерпретацию возрастания функции полезности материальных благ $U(X)$.
27. Какое свойство функции полезности $U(X)$ отражает приятие или неприятие риска?
28. Сформулируйте теорему об ожидаемой полезности.
29. Определение показателя абсолютного уклонения от риска. Его свойства.
30. Определение показателя относительного уклонения от риска. Его свойства.
31. Перечислите существующие концепции риска.
32. Какие признаки риска дают предпосылки характеризовать его как ресурс?
33. Назовите основные методы управления риском.

Критерии оценивания зачета с оценкой/экзамена:

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Обучающийся должен: уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; продемонстрировать прочное, достаточно полное усвоение знаний программного материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; правильно формулировать определения; последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
не зачтено	Обучающийся демонстрирует: незнание значительной части программного материала; не владение понятийным аппаратом дисциплины; существенные ошибки при изложении учебного материала; неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумение делать выводы по излагаемому материалу.

Критерии оценивания зачета с оценкой/экзамена:

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Выставляется, если обучающимся правильно и полностью раскрыто содержание материала в пределах программы, чётко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий, точно использованы научные и технические термины, в ответе использованы ранее приобретённые теоретические знания, сделаны необходимые выводы и обобщения
хорошо	Выставляется, если обучающимся раскрыто основное содержание материала в пределах программы, даны определения и раскрыто содержание понятий, в ответе использованы ранее приобретённые теоретические знания, сделаны необходимые выводы и обобщения, но присутствуют незначительные нарушения в последовательности изложения, имеются одна-две неточности в содержании ответа
удовлетворительно	Выставляется, если обучающимся содержание учебного материала изложено фрагментарно, не всегда последовательно, не даны определения, не раскрыто содержание понятий, или они изложены с ошибками, допускаются ошибки и неточности в использовании научной терминологии, отсутствуют выводы и обобщения из предыдущего материала, или возможны ошибки в их изложении
неудовлетворительно	Выставляется, если обучающимся основное содержание учебного материала не раскрыто, не даются ответы на основные вопросы, допускаются грубые ошибки в определении понятий, в использовании терминологии, отсутствуют выводы и обобщения

6. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Задания для диагностической работы должны обеспечивать оценку полностью или частично сформированных компетенций. Каждое задание должно быть привязано к тому или иному индикатору сформированности компетенций.

При формировании заданий для диагностической работы необходимо использовать тестовые задания следующих типов:

Тип задания 1. Задания закрытого типа на установление соответствия.

Тип задания 2. Задания закрытого типа на установление последовательности.

Тип задания 3. Задания комбинированного типа, предполагающие выбор одного правильного ответа из предложенных

Тип задания 4. Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных

Тип задания 5. Задания открытого типа с развернутым ответом.

Все типы заданий должны быть представлены не менее одного раза.

<table>
<tr><th>№ п/п</th><th>Тема занятия</th><th>Код компетенции</th><th>Индикатор</th><th>Тип задания</th><th colspan="2">Задание</th><th>Уровень освоения компетенции</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Вариант 1</td><td>Вариант 2</td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td>Тема 1. Понятие риска и неопределенности в экономической науке.</td><td>ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач</td><td>ИПК-9.1 Знать: Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения</td><td>Задания закрытого типа на установление соответствия.</td><td>1. Установите соответствие между типом экономического риска и соответствующим типовым программным решением или архитектурным шаблоном, который может использоваться для его учёта в системе поддержки принятия решений.
<table>
<tr><td>Тип риска</td><td>Типовое программное решение / шаблон</td></tr>
<tr><td>А. Статистический риск (измеримый, с известным распределением)</td><td>1. Модуль имитационного моделирования (Монте-Карло)</td></tr>
<tr><td>Б. Неопределённость по Кейнсу (невозможно оценить вероятности)</td><td>2. Экспертная система с нечёткой логикой</td></tr>
<tr><td>В. Риск с известными сценариями (например, «лучший/базовый/худший»)</td><td>3. Дерево решений с дискретными ветвлениями</td></tr>
<tr><td>Г. Операционный риск (сбои в процессах)</td><td>4. Библиотека классов для управления</td></tr>
</table></td><td>1. Установите соответствие между подходом к моделированию риска и типовой компонентой программного обеспечения, которая реализует этот подход.
<table>
<tr><td>Подход к моделированию риска</td><td>Типовая компонента ПО</td></tr>
<tr><td>А. Вероятностно-статистический анализ</td><td>1. Библиотека статистических функций (например, для генерации случайных величин, расчёта VaR)</td></tr>
<tr><td>Б. Сценарный анализ</td><td>2. Модуль управления сценариями с возможностью задания «что если»</td></tr>
<tr><td>В. Нечёткое моделирование</td><td>3. Классы для работы с нечёткими множествами и правилами вывода</td></tr>
<tr><td>Г. Процессно-ориентированный анализ рисков</td><td>4. Шаблон проектирования «Наблюдатель»</td></tr>
</table></td><td>Базовый (1-3 минуты)</td></tr>
</table>

					рабочими процессами (workflow engine) Правильный ответ: А–1, Б–2, В–3, Г–4	(Observer) для отслеживания изменений в бизнес-процессах Правильный ответ: А–1, Б–2, В–3, Г–4	
2	Тема 2. Предпринимательский риск как экономическая категория.	ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач	ИПК-9.1 Знать: Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения	**Задания закрытого типа на установление последовательности.**	2. Установите правильную последовательность этапов создания программного модуля для анализа предпринимательских рисков. 1. Подбор готовой библиотеки расчётов (например, для вычисления чистой прибыли, срока окупаемости, уровня риска). 2. Определение требований: какие виды рисков учитывать (рыночный, финансовый, производственный и др.). 3. Встраивание модуля в общую программную систему предприятия. 4. Проектирование структуры данных: объекты «Риск», «Сценарий», «Последствия», «Меры по снижению». Правильный ответ: 2 → 4 → 1 → 3	2. Установите правильную последовательность действий при внедрении готового программного решения для учёта предпринимательских рисков. 1. Настройка параметров программы: задание допустимого уровня риска, веса факторов, пороговых значений. 2. Оценка времени и ресурсов, необходимых для внедрения, с учётом имеющейся техники и программ. 3. Выбор подходящего типового решения из каталога готовых программных модулей. 4. Проверка работы программы на прошлых данных и согласование результатов с экспертами предприятия. Правильный ответ: 2 → 3 → 1 → 4	**Базовый (1-3 минуты)**
3	Тема 3. Теорема об ожидаемой полезности	ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполне	ИПК-9.1 Знать: Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов,	**Задания комбинированного типа, предполагающие выбор**	3. При разработке программы для поддержки управленческих решений в условиях неопределённости (например, выбор инвестиционного проекта) необходимо реализовать расчёт ожидаемой полезности по теореме фон Неймана–Моргенштерна. Какой из перечисленных подходов наиболее целесообразно использовать на этапе проектирования	3. Вы участвуете в оценке сроков разработки модуля для сравнения альтернатив в условиях риска на основе теоремы об ожидаемой полезности. Какой фактор наиболее сильно повлияет на трудоёмкость проекта? Варианты ответов: А) Необходимость использовать цветовую гамму, одобренную отделом маркетинга.	**Повышенный (3-5 минут)**

		ния поставленных задач	используемые при разработке компьютерного программного обеспечения	**одного правильного ответа из предложенных**	программного модуля? A) Использовать простую таблицу расчёта среднего значения прибыли по проектам. B) Создать класс «Решение», содержащий поля: список исходов, вероятности исходов, функция полезности, метод расчёта ожидаемой полезности. C) Применить готовый модуль расчёта налоговых отчислений, так как он уже есть в системе. D) Отказаться от автоматизации и передавать все данные аналитику для ручного расчёта. Правильный ответ: B Объяснение: Теорема об ожидаемой полезности требует учёта вероятностей исходов и субъективной ценности (полезности) каждого исхода, а не только денежного результата. Вариант Б предлагает структурированный подход: создание класса с нужными полями и методом расчёта. Это соответствует использованию типовых решений в виде объектно-ориентированных шаблонов, что ускоряет разработку и упрощает сопровождение. Остальные варианты либо игнорируют суть теоремы (А), либо не относятся к задаче (В, Г).	B) Требование хранить историю всех принятых решений в журнале событий. C) Необходимость реализовать гибкую настройку функции полезности пользователем (например, через графический редактор кривой полезности). D) Наличие в системе модуля отправки уведомлений по электронной почте. Правильный ответ: C Объяснение: Теорема об ожидаемой полезности предполагает, что функция полезности может быть нелинейной и индивидуальной для пользователя. Реализация её гибкой настройки (особенно через интерфейс) требует разработки дополнительных компонентов: визуализации, валидации, сохранения параметров. Это значительно увеличивает сложность и сроки разработки. Остальные пункты — второстепенные или уже реализованы.	
4	Тема 4. Показател	ПК-9 Способе	ИПК-9.1 Знать:	**Задания**	4. При разработке модуля для расчёта уровня риска инвестиционных	4. Вы оцениваете сроки разработки системы анализа рисков для малого	**Повышенный (3-5**

	и, используемые для оценки уровня риска	н осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач	Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения	**комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных**	проектов необходимо реализовать поддержку следующих показателей: — математическое ожидание дохода, — среднее квадратическое отклонение, — коэффициент вариации, — значение риска при заданном уровне надёжности (аналог VaR). Какие из перечисленных типовых решений целесообразно использовать для ускорения разработки? A) Готовая библиотека статистических расчётов, включающая функции для вычисления дисперсии, стандартного отклонения и квантилей. B) Модуль формирования платёжных документов. C) Шаблон проектирования «Стратегия» для выбора метода расчёта риска в зависимости от типа проекта. D) Класс «Риск», содержащий поля: доходы, вероятности, методы расчёта показателей. E) Интерфейс для печати отчётов на принтере. Правильные ответы: A, C, D Объяснение: — Библиотека статистических расчётов (A) позволяет не писать алгоритмы с нуля, а использовать проверенные функции — это экономит время и снижает ошибки. — Шаблон «Стратегия» (C) даёт	бизнеса. В требованиях указано: система должна рассчитывать несколько показателей риска и позволять сравнивать проекты. Какие из перечисленных готовых компонентов могут быть использованы повторно и тем самым сократить сроки выполнения задачи? A) Библиотека для построения графиков (гистограмм, диаграмм рассеяния). B) Класс «Проект», содержащий список сценариев, доходы и вероятности. C) Модуль авторизации пользователей. D) Готовый набор функций для расчёта статистических показателей (среднее, дисперсия, коэффициент вариации). E) Система резервного копирования базы данных. Правильные ответы: A, B, D Объяснение: — Графики (A) нужны для визуализации распределения доходов и рисков — это часть аналитического интерфейса. — Класс «Проект» (B) — ключевая структура данных, которая напрямую связана с расчётами. — Статистические функции (D) — основа для вычисления всех требуемых показателей. Авторизация (C) и резервное копирование (E), хотя и важны для системы в целом, не участвуют в расчёте показателей риска и не влияют на трудоёмкость именно этой части задачи. Поэтому они не сокращают	**минут)**

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>гибкость: можно легко подключать разные методы расчёта (например, для инновационных и традиционных проектов).
— Класс «Риск» (D) структурирует данные и логику, что упрощает сопровождение и тестирование.
Модуль платёжных документов (B) и печать отчётов (E) не участвуют в расчёте показателей риска, поэтому не влияют на основную задачу и не ускоряют её реализацию.</td><td>сроки разработки аналитического модуля.</td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Тема 5. Методы управления уровнем риска.</td><td>ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач</td><td>ИПК-9.1 Знать: Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения</td><td>Задания закрытого типа на установление соответствия.</td><td>5. Установите соответствие между методом управления риском и соответствующим типовым программным решением или компонентом, который может быть использован для его реализации в информационной системе.<table><tr><td>Метод управления риском</td><td>Типовое программное решение / компонент</td></tr><tr><td>А. Страхование риска</td><td>1. Модуль расчёта страховых премий и выплат на основе вероятностных моделей</td></tr><tr><td>Б. Диверсификация</td><td>2. Компонент анализа портфеля с расчётом</td></tr></table></td><td>5. Установите соответствие между подходом к снижению риска и типовой структурой данных или архитектурным элементом, который применяется при разработке программного обеспечения для поддержки этого подхода.<table><tr><td>Подход к снижению риска</td><td>Типовая структура / элемент ПО</td></tr><tr><td>А. Создание резервов</td><td>1. Класс «Резерв», содержащий поля: сумма, назначение, дата формирования</td></tr><tr><td>Б. Разделение ответственности</td><td>2. Шаблон проектирования «Цепочка обязанностей» для передачи задач между модулями</td></tr><tr><td>В. Мониторинг и раннее выявление</td><td>3. Модуль оповещений с</td></tr></table></td><td>Базовый (1-3 минуты)</td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>
<table>
<tr><td></td><td>совокупного риска и доходности</td></tr>
<tr><td>В. Передача риска контрагенту</td><td>3. Шаблон договора с автоматической подстановкой условий ответственности</td></tr>
<tr><td>Г. Принятие риска (резервирование)</td><td>4. Класс «Финансовый резерв» с методами расчёта необходимого объёма средств</td></tr>
</table>
Правильный ответ: А–1, Б–2, В–3, Г–4
</td>
<td>
<table>
<tr><td>угроз</td><td>правилами срабатывания при превышении пороговых значений</td></tr>
<tr><td>Г. Использование стандартных процедур</td><td>4. Библиотека готовых шаблонов бизнес-процессов с встроенными контрольными точками</td></tr>
</table>
Правильный ответ: А–1, Б–2, В–3, Г–4
</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>Тема 6. Концепции управления уровнем риска</td>
<td>ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач</td>
<td>ИПК-9.1 Знать: Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерн</td>
<td>Задания закрытого типа на установление последовательности.</td>
<td>6. Установите правильную последовательность этапов разработки программного модуля для поддержки концепции «управление рисками на основе сценариев».
1. Проектирование классов: Сценарий, Угроза, Последствия, Меры_реагирования.
2. Определение требований: какие сценарии учитывать (лучший, базовый, худший), какие риски анализировать.
3. Подключение готовой библиотеки для расчёта вероятностей и</td>
<td>6. Установите правильную последовательность действий при внедрении типового решения для реализации концепции «проактивного управления рисками».
1. Настройка правил автоматического оповещения при превышении пороговых значений риска.
2. Оценка времени и ресурсов, необходимых для внедрения, с учётом имеющейся техники и программ.
3. Выбор подходящего готового модуля из каталога типовых решений (например, модуль мониторинга рисков).</td>
<td>Базовый (1-3 минуты)</td>
</tr>
</table>

			ого программного обеспечения		финансовых потерь. 4. Встраивание модуля в общую систему управления предприятием через единый интерфейс. Правильный ответ: 2 → 1 → 3 → 4	4. Проверка работы модуля на исторических данных и согласование логики с экспертами предприятия. Правильный ответ: 2 → 3 → 1 → 4	
7	Тема 7. Методы поддержки и принятия решения в условиях риска	ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач	ИПК-9.1 Знать: Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения	**Задания открытого типа с развернутым ответом.**	7. При разработке системы поддержки управленческих решений в условиях риска (например, выбор между несколькими инвестиционными проектами) необходимо реализовать метод дерева решений. Опишите, какие типовые программные компоненты (классы, библиотеки, шаблоны) вы бы использовали при создании такого модуля. Как каждый из этих компонентов помогает сократить сроки разработки и обеспечить надёжность расчётов. Развёрнутый ответ: Для реализации дерева решений я бы использовал следующие типовые компоненты: 1. Класс «УзелДерева» — для представления каждого этапа принятия решения. Он будет содержать поля: тип узла (решение или случайное событие), список дочерних узлов, вероятности переходов (для случайных узлов), доход или затраты. Такая структура позволяет гибко строить деревья любой сложности. 2. Библиотеку статистических	7. Компания планирует внедрить систему поддержки решений, основанную на методе анализа сценариев («лучший», «базовый», «худший»). Какие готовые программные решения (библиотеки, классы, модули) вы предложите использовать при разработке? Как наличие таких решений влияет на оценку сроков и трудоёмкости проекта? Развёрнутый ответ: Для реализации метода анализа сценариев я предложу использовать: 1. Класс «Сценарий», содержащий поля: название («лучший», «базовый», «худший»), набор входных параметров (цена, спрос, издержки), метод расчёта итогового показателя (например, прибыль). Это обеспечит чёткую структуру данных. 2. Готовую библиотеку финансовых расчётов, в которой уже реализованы формулы для расчёта прибыли, срока окупаемости, чистого денежного потока. Это избавляет от необходимости писать и тестировать эти функции самостоятельно. 3. Модуль сравнения сценариев, который	**Высокий (5-10 минут)**

					расчётов — для вычисления ожидаемых значений в случайных узлах. Вместо написания собственных функций я воспользуюсь готовой библиотекой, которая уже протестирована и оптимизирована. Это сокращает время разработки и снижает риск ошибок. 3. Шаблон проектирования «Посетитель» — для выполнения различных операций над деревом: расчёт ожидаемой полезности, визуализация, экспорт в отчёт. Этот шаблон позволяет добавлять новые функции без изменения основной структуры классов. Использование этих компонентов позволяет не писать код с нуля, а собирать систему из проверенных блоков. Это ускоряет разработку, упрощает тестирование и делает модуль легко расширяемым — что особенно важно при согласовании сроков выполнения задачи	автоматически строит сводную таблицу и выделяет наиболее рискованные и выгодные варианты. Такой модуль часто входит в состав типовых решений для бизнес-аналитики. Наличие этих готовых компонентов существенно сокращает сроки разработки: вместо 3–4 недель на написание и отладку логики можно уложиться в 1–2 недели на интеграцию и настройку. Это позволяет точнее оценивать и согласовывать сроки выполнения задачи, а также снижает риски срыва графика.	
8	Тема 8. Математические модели рисковых ситуаций	ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения	ИПК-9.1 Знать: Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используем	**Задания открытого типа с развернутым ответом.**	8. При разработке системы для анализа рисковых ситуаций (например, вероятность простоя оборудования или потери клиента) необходимо реализовать модель на основе распределения вероятностей (например, нормальное или экспоненциальное). Какие типовые программные компоненты вы бы использовали для реализации такой модели? Как их	8. Компания хочет создать систему имитационного моделирования для оценки рисков в цепочке поставок (например, задержки поставок, колебания спроса). Какие готовые программные решения (библиотеки, классы, шаблоны) вы предложите использовать? Как их наличие повлияет на оценку трудоёмкости и сроков выполнения проекта?	**Высокий (5-10 минут)**

		поставленных задач	ые при разработке компьютерного программного обеспечения		применение влияет на сроки разработки и надёжность расчётов. Развёрнутый ответ: Для реализации математической модели рисковой ситуации на основе теории вероятностей я бы использовал следующие типовые компоненты: 1. Готовую библиотеку статистических расчётов, в которой уже реализованы функции плотности, функции распределения и генераторы случайных величин для основных законов (нормального, экспоненциального, пуассоновского и др.). Это позволяет не писать сложные математические алгоритмы с нуля, что значительно сокращает время разработки и исключает ошибки в расчётах. 2. Класс «РисковаяСитуация», содержащий поля: тип распределения, параметры (например, среднее и дисперсия), метод расчёта вероятности наступления события. Такая структура делает модель легко настраиваемой под разные задачи — например, для оборудования и для клиентов. 3. Модуль визуализации, который строит графики распределений и выделяет критические зоны (например, вероятность простоя более 5%). Такой модуль часто входит в состав типовых решений для	Развёрнутый ответ: Для построения имитационной модели рисков в цепочке поставок я предложу использовать: 1. Библиотеку имитационного моделирования, в которой уже реализованы механизмы генерации случайных событий, управления временем, обработки очередей и ресурсов. Такие библиотеки позволяют описывать процессы на уровне «событий» и «состояний», не разрабатывая движок симуляции с нуля. 2. Классы «Поставщик», «Склад», «Транспорт», каждый из которых содержит свои параметры риска (вероятность задержки, среднее время доставки и т.п.). Эти классы можно сделать наследниками общего базового класса «ЭлементЦепочки», что упрощает расширение модели. 3. Шаблон проектирования «Наблюдатель», чтобы отслеживать ключевые показатели (например, уровень запасов) и фиксировать наступление рисковых событий (дефицит, перезакупка). Благодаря наличию таких готовых решений, основная работа сводится к настройке параметров и интеграции компонентов, а не к написанию сложной логики. Это позволяет сократить оценку сроков с 6–8 недель до 2–3 недель, сделать график выполнения более предсказуемым	

					аналитических систем. Использование этих компонентов позволяет собрать рабочий прототип за несколько дней, а не недель. Это даёт возможность точно оценить и согласовать сроки с заказчиком (ПК-9), а также обеспечивает высокую надёжность расчётов за счёт применения проверенных математических библиотек	и снизить риски срыва дедлайнов	
9	Тема 1. Понятие риска и неопределенности в экономической науке.	ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач	И П К - 9 . 2 Уметь: Использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами	**Задания открытого типа с развернутым ответом.**	9. Вы участвуете в разработке системы поддержки принятия решений для руководства компании. На встрече с заказчиком (финансовым директором) выяснилось, что он не различает понятия «риск» и «неопределённость»: считает, что любую неожиданную ситуацию можно оценить численно. Задание: Опишите, как вы изложите разницу между риском и неопределённостью простыми словами. Приведите пример из деятельности компании, который поможет заказчику понять, почему эта разница важна для выбора метода анализа и проектирования системы. Развёрнутый ответ: — Риск — это когда мы знаем все возможные исходы и можем оценить их вероятности. Например, у нас есть статистика: в 5% случаев поставщик задерживает груз на неделю. Мы можем рассчитать, сколько это будет стоить, и заложить резерв.	9. Ваша команда разрабатывает модуль оценки рисков для ERP-системы. Часть коллег предлагает использовать статистические модели (для рисков), другая — экспертные правила (для неопределённости). Возникло разногласие по архитектуре. Задание: Опишите, как вы организуете обсуждение в команде, чтобы прийти к согласованному решению. Какие инструменты командной разработки вы используете, чтобы зафиксировать решение и распределить задачи? Развёрнутый ответ: Провести техническое совещание с чёткой повесткой: 4. Кратко напомнить разницу между риском и неопределённостью. 5. Обсудить, какие задачи попадают в каждый тип. 6. Предложить гибридную архитектуру: один модуль для статистических расчётов, другой — для экспертных правил, с общим интерфейсом.	**Высокий (5-10 минут)**

					— Неопределённость — это когда мы не знаем, какие исходы возможны или не можем оценить их вероятности. Например, появится ли через год новый конкурент с инновационным продуктом? Никто не может дать точную вероятность. Пример из деятельности: Если система будет анализировать риск поломки оборудования (у нас есть данные за 5 лет — средняя частота 1 раз в 2 года), она может использовать статистические модели. Но если нужно оценить риск изменения законодательства, где нет статистики, потребуется экспертная оценка, сценарный анализ или правила «если… то…». Если не различать эти ситуации, система либо даст ложную точность (назначит вероятность там, где её нет), либо не сможет работать с новыми угрозами. Поэтому архитектура должна поддерживать оба подхода.	Для фиксации решения использовать: — Общую доску задач (например, в Trello или Яндекс.Трекере), где создать карточки «Статистический модуль», «Экспертный модуль», «Общий интерфейс». — Совместный документ (Google Docs или OnlyOffice), где опишу принятую архитектуру, ответственных и сроки. — Систему контроля версий (например, Git), где каждая подзадача будет в отдельной ветке с понятным названием. Такой подход позволяет избежать дублирования, чётко распределить обязанности и обеспечить прозрачность для всех участников.	
10				**Задания открытого типа с развернутым ответом.**	10. Вам поручено оценить сроки разработки модуля анализа рисковых ситуаций. Модуль должен уметь: • различать задачи с риском (известные вероятности) и с неопределённостью (вероятности неизвестны), • применять разные методы анализа для каждого типа, • формировать отчёт для руководства. Задание: Опишите, как вы проведёте оценку трудоёмкости. Какие факторы	10. Руководитель проекта требует завершить модуль за 2 недели. Однако вы понимаете, что для корректной обработки ситуаций с неопределённостью (где нет статистики) потребуется привлечение экспертов и настройка правил — это займёт минимум 4 недели. Задание: Опишите, как вы будете согласовывать сроки с руководителем. Какие аргументы вы приведёте, чтобы обосновать необходимость	**Высокий (5-10 минут)**

					вы учтёте? Почему важно разделять риск и неопределённость уже на этапе планирования? Как это влияет на сроки? Развёрнутый ответ: Провести оценку поэтапно: 4. Анализ требований: выделить два блока — «риск» и «неопределённость». 5. Оценка трудоёмкости: — Для «риска» потребуется подключить библиотеку статистических расчётов, настроить ввод данных, протестировать — примерно 5–7 дней. — Для «неопределённости» нужно разработать редактор правил, привлечь экспертов для наполнения, реализовать логический вывод — 10–14 дней. 6. Интеграция и отчётность: ещё 3–5 дней. Факторы, которые я учту: — Наличие готовых библиотек, — Необходимость взаимодействия с экспертами, — Сложность тестирования (особенно для неопределённости). Почему важно разделять на этапе планирования? Потому что методы, ресурсы и сроки для этих двух типов задач радикально отличаются. Если не учесть это заранее, можно недооценить объём работ по неопределённости и сорвать	дополнительного времени? Как предложите разбить задачу на этапы, чтобы показать прогресс уже через 2 недели? Развёрнутый ответ: Встретится с руководителем и представить ситуацию конструктивно: Аргументы: — За 2 недели можно реализовать только анализ рисков (где есть данные), но не неопределённость. — Если включить неопределённость «впопыхах», система будет давать ложные рекомендации, что опаснее, чем её отсутствие. — Привлечение экспертов требует времени на согласование встреч и проверку правил — это объективное ограничение. Предложение по этапам: — Этап 1 (2 недели): запуск модуля для задач с риском (статистика, вероятности, отчёты). Это уже даёт ценность — например, прогноз поломок или потерь клиентов. — Этап 2 (ещё 2 недели): добавление подсистемы для неопределённости (экспертные правила, сценарии). Таким образом, руководитель получит рабочий результат через 2 недели, а полная функциональность — через 4. Это снижает риски и демонстрирует прогресс.	

					сроки. Чёткое разделение позволяет дать реалистичную оценку и избежать переделок.		
11	Тема 2. Предпринимательский риск как экономическая категория.	ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач	И П К - 9 . 2 Уметь: Использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами	**Задания открытого типа с развернутым ответом.**	11. При разработке системы поддержки принятия решений для оценки предпринимательских рисков возникло недопонимание с заказчиком. Заказчик считает все риски однородными и требует единого числового показателя «уровень риска» для любого проекта. Задание: Опишите, как следует изложить заказчику, почему предпринимательские риски неоднородны и требуют разных подходов к оценке. Приведите два примера различных типов предпринимательских рисков (например, рыночный и операционный). Почему для них нельзя использовать один и тот же метод расчёта. Развёрнутый ответ: Предпринимательские риски неоднородны, поскольку их природа, источники и способы измерения существенно различаются. Использование единого показателя приведёт к потере важной информации и неверным управленческим решениям. Пример 1 — Рыночный риск: связан с изменением спроса, цен или поведения конкурентов. Для его оценки могут использоваться статистические модели	11. В ходе разработки модуля для анализа предпринимательских рисков в команде разработчиков возник конфликт: одна группа настаивает на создании единой универсальной модели, другая — на разработке отдельных модулей для каждого типа риска (финансового, рыночного, юридического). Задание: Опишите, как следует организовать процесс обсуждения, чтобы прийти к компромиссному и технически обоснованному решению. Какие инструменты командной работы целесообразно использовать для документирования архитектурного решения и распределения задач между участниками? Развёрнутый ответ: Процесс обсуждения следует организовать в формате технического совещания с чёткой повесткой: — определение требований к гибкости и расширяемости системы, — анализ плюсов и минусов каждого подхода, — выбор архитектурного решения, сочетающего преимущества обоих вариантов. Рациональным компромиссом является модульная архитектура с единым интерфейсом: каждый тип риска	**Высокий (5-10 минут)**

					на основе исторических данных (например, анализ временных рядов продаж). Здесь возможна количественная оценка вероятностей. Пример 2 — Юридический риск: связан с изменением законодательства или судебными исками. Такие события часто уникальны, статистика отсутствует, и вероятности не могут быть оценены численно. Вместо этого применяются экспертные оценки, сценарный анализ или качественные шкалы («низкий/средний/высокий»). Поскольку методы работы с этими рисками принципиально различны, единый числовой показатель либо исказит реальную картину, либо окажется бесполезным. Система должна поддерживать раздельную обработку каждого типа риска с последующей агрегацией только на этапе принятия решения.	обрабатывается отдельным модулем, но все модули реализуют общий контракт (например, метод оценить_риск()), что обеспечивает унификацию взаимодействия. Для документирования решения используются: — Совместный текстовый документ (например, в OnlyOffice или Google Docs) для описания архитектуры, — Доска задач (например, Яндекс.Трекер или Trello) для декомпозиции работ и назначения исполнителей, — Система контроля версий (например, Git) с ветвлением по функциональным блокам и чёткими комментариями к коммитам. Такой подход обеспечивает прозрачность, согласованность и возможность параллельной работы.	
12				**Задания открытого типа с развернутым ответом.**	12. Необходимо оценить сроки разработки программного модуля, который будет классифицировать предпринимательские риски по типам и применять для каждого типа свой метод количественной оценки. Задание: Опишите, какие факторы следует учитывать при оценке трудоёмкости такого проекта. Развёрнутый ответ: При оценке трудоёмкости следует учитывать:	12. Руководство компании требует завершить разработку системы оценки предпринимательских рисков в сжатые сроки (2 недели). Однако анализ задачи показывает, что для корректной оценки различных типов рисков требуется больше времени, особенно для сбора экспертных оценок по новым, нестандартным рискам. Задание: Опишите, как следует выстроить диалог с руководством для согласования реалистичных сроков. Какой подход к поэтапной сдаче	**Высокий (5-10 минут)**

					— количество типов рисков, подлежащих обработке, — наличие готовых библиотек для расчёта (например, статистических или экспертных), — необходимость взаимодействия с предметными экспертами для настройки правил, — сложность интеграции модулей в единую систему. Игнорирование различий между типами рисков на этапе планирования ведёт к тому, что проектирование начинается с ложного допущения о единообразии логики. На этапе реализации выясняется, что для одних рисков нужны статистические расчёты, для других — экспертные правила, а для третьих — имитационное моделирование. Это требует полной переработки архитектуры, переделки уже написанного кода и дополнительного времени на согласование с экспертами. В результате сроки срываются, а стоимость проекта возрастает.	функционала можно предложить, чтобы продемонстрировать ценность проекта уже на раннем этапе, не жертвуя качеством анализа? Развёрнутый ответ: Диалог с руководством следует строить на основе прозрачной аргументации: — указывается, что за 2 недели можно реализовать только обработку количественно измеримых рисков (например, финансовых и операционных), для которых есть данные, — подчёркивается, что попытка включить все типы рисков за такой срок приведёт к созданию ненадёжной системы, которая может давать ложные рекомендации, — предлагается поэтапный план внедрения. Поэтапный подход: — Этап 1 (2 недели): запуск модуля для рисков с известными вероятностями. Это позволяет сразу начать автоматизацию анализа ключевых финансовых и операционных угроз. — Этап 2 (дополнительные 2–3 недели): добавление подсистемы для рисков с неопределённостью (юридических, стратегических) на основе экспертных оценок. Такой подход демонстрирует быстрый результат, снижает общие риски проекта и позволяет руководству видеть прогресс	

						без ущерба для качества.	
13	Тема 3. Теорема об ожидаемой полезности	ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач	И П К - 9 . 2 Уметь: Использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами	**Задания открытого типа с развернутым ответом.**	13. При демонстрации прототипа системы поддержки решений заказчик отмечает, что модель всегда выбирает проект с наибольшим средним доходом, игнорируя его личное отношение к риску (он предпочитает стабильный, но меньший доход). Заказчик не понимает, зачем нужна «полезность», если можно просто считать деньги. Задание: Опишите, как следует изложить заказчику смысл и практическую пользу функции полезности в рамках теоремы об ожидаемой полезности. Приведите пример, показывающий, как учёт отношения к риску меняет рекомендацию системы. Развёрнутый ответ: Функция полезности отражает субъективную ценность результата для конкретного лица, а не его объективную денежную величину. Деньги обладают убывающей предельной полезностью: для руководителя компании дополнительный миллион рублей при доходе в 10 млн имеет меньшую ценность, чем при доходе в 1 млн. Пример: — Проект А: гарантированная прибыль 5 млн руб. — Проект Б: с вероятностью 50% — 10	13. В команде разработчиков возник вопрос: как хранить и обновлять функцию полезности пользователя в системе. Одни предлагают жёстко закодировать её в виде формулы (например, логарифмической), другие — сделать гибкий редактор, где пользователь сам задаёт точки кривой полезности. Задание: Опишите, как следует организовать обсуждение, чтобы выбрать архитектурное решение, балансирующее между гибкостью и простотой. Какие инструменты командной разработки помогут зафиксировать требования к этому компоненту и распределить задачи? Развёрнутый ответ: Обсуждение следует начать с анализа требований: — Сколько пользователей будет настраивать функцию? — Насколько часто она будет меняться? — Требуется ли поддержка разных типов функций (вогнутых, выпуклых, S-образных)? Оптимальным решением является **гибридный подход**: — Предусмотреть несколько стандартных шаблонов (логарифмический, степенной), — Добавить возможность ручной настройки через редактор точек («доход	**Высокий (5-10 минут)**

					млн руб., с вероятностью 50% — 0 руб. Средний доход обоих проектов — 5 млн руб. Если функция полезности вогнутая (осторожное отношение к риску), то: — Полезность проекта А = U(5 млн) — Ожидаемая полезность проекта Б = 0.5·U(10 млн) + 0.5·U(0) < U(5 млн) Система, учитывающая функцию полезности, рекомендует проект А, что соответствует предпочтениям заказчика. Без учёта полезности система была бы «безликой» и давала бы рекомендации, противоречащие реальным целям руководства. Это особенно важно в системах поддержки стратегических решений.	— полезность»). Для фиксации решения используются: — Совместный документ с описанием вариантов использования и сценариев, — Доска задач с карточками: «Реализовать шаблоны функций», «Создать редактор кривой полезности», «Написать модуль интерполяции», — Система контроля версий, где каждая функциональная часть разрабатывается в отдельной ветке. Такой подход позволяет быстро внедрить базовую функциональность и при необходимости расширить её, не переписывая ядро системы.	
14				**Задания открытого типа с развернутым ответом.**	14. Необходимо оценить сроки разработки модуля, реализующего расчёт ожидаемой полезности для сравнения инвестиционных проектов. Особенность задачи — необходимость калибровки функции полезности под каждого пользователя через интерактивный опрос. Задание: Опишите, какие компоненты работы оказывают наибольшее влияние на трудоёмкость проекта. Почему недооценка сложности калибровки функции полезности может привести к срыву сроков? Развёрнутый ответ: Наибольшее влияние на трудоёмкость оказывают:	14. Заказчик настаивает на том, чтобы функция полезности настраивалась автоматически на основе истории прошлых решений руководителя. Однако такой подход требует сбора и анализа ретроспективных данных, что невозможно в новой компании. Задание: Опишите, как следует аргументировать невозможность автоматической калибровки в текущих условиях. Какой альтернативный план внедрения можно предложить, чтобы обеспечить работоспособность системы в короткие сроки с возможностью перехода к автоматической настройке в будущем? Развёрнутый ответ: Автоматическая калибровка функции	**Высокий (5-10 минут)**

					— Разработка интерфейса для калибровки (опросник с выбором между лотереями), — Реализация алгоритма аппроксимации функции полезности по ответам пользователя, — Создание модуля валидации (проверка согласованности ответов), — Интеграция с основным расчётным ядром. Недооценка сложности калибровки приводит к тому, что на этапе тестирования выясняется: — Пользователи дают несогласованные ответы, — Алгоритм аппроксимации неустойчив, — Требуется множество итераций для получения корректной функции. Это влечёт за собой необходимость доработки интерфейса, логики и алгоритмов, что не было учтено в первоначальной оценке. В результате сроки срываются, а доверие к системе снижается. Поэтому калибровочный блок должен рассматриваться как отдельный, сложный подпроект.	полезности требует достаточного объёма исторических данных о принятых решениях и их исходах. В новой компании таких данных нет, поэтому алгоритм не сможет выявить закономерности в поведении руководителя. Попытка использовать неполные данные приведёт к некорректной функции и ошибочным рекомендациям. В качестве альтернативы предлагается двухэтапный план: — Этап 1: внедрение системы с ручной настройкой функции полезности через интерактивный опрос (срок — 2–3 недели). Это даёт немедленную пользу. — Этап 2: после накопления 6–12 месяцев данных о решениях — запуск модуля автоматической калибровки на основе машинного обучения (срок — отдельно оценивается). Такой подход обеспечивает быстрый старт, сохраняет качество рекомендаций и закладывает основу для будущей автоматизации, что соответствует принципам гибкой разработки и реалистичного управления сроками.	
15	Тема 4. Показатели, используемые для оценки уровня риска	ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование	И П К - 9 . 2 Уметь: Использовать командные средства разработки компьютерного	**Задания открытого типа с развернутым ответо**	15. Финансовый директор компании требует, чтобы система оценки рисков использовала только один показатель — «максимально возможные потери». Аналитики настаивают на использовании нескольких показателей (математическое ожидание, среднее квадратическое отклонение,	15. В команде разработчиков возник спор: одни предлагают реализовать все показатели риска (дисперсию, коэффициент вариации, значение риска при заданном уровне надёжности) в одном монолитном модуле, другие — создать отдельный класс для каждого показателя.	**Высокий (5-10 минут)**

		сроков выполнения поставленных задач	программного обеспечения Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами	**м.**	коэффициент вариации). Задание: Опишите, как следует изложить заказчику необходимость применения нескольких показателей риска. Приведите пример, когда ориентация только на «максимальные потери» может привести к неоптимальному решению. Развёрнутый ответ: Один показатель не может отразить всю картину риска. «Максимально возможные потери» показывают худший сценарий, но не учитывают его вероятность и типичное поведение системы. Пример: — Проект А: с вероятностью 99% прибыль 1 млн руб., с вероятностью 1% потеря 10 млн руб. Максимальные потери — 10 млн. — Проект Б: гарантированная потеря 2 млн руб. Максимальные потери — 2 млн. Если ориентироваться только на максимальные потери, будет выбран проект Б, хотя он заведомо убыточен. В то же время проект А имеет высокую ожидаемую прибыль и малую вероятность катастрофы. Использование дополнительных показателей (ожидаемая прибыль, стандартное отклонение, коэффициент вариации) позволяет увидеть эту разницу и принять взвешенное	Задание: Опишите, как следует организовать обсуждение, чтобы выбрать архитектурное решение, обеспечивающее гибкость и простоту сопровождения. Какие инструменты командной разработки помогут зафиксировать принятое решение? Развёрнутый ответ: Обсуждение следует провести с акцентом на принципы гибкости и расширяемости. Монолитный подход упрощает первоначальную реализацию, но затрудняет добавление новых показателей в будущем. Подход с отдельными классами соответствует принципу единственной ответственности и позволяет легко расширять функционал. Рациональным решением является создание абстрактного базового класса «ПоказательРиска» и наследование от него конкретных классов: «Дисперсия», «КоэффициентВариации», «ЗначениеРиска». Это обеспечивает единообразие интерфейса и упрощает интеграцию. Для фиксации решения используются: — Совместный документ с UML-диаграммой классов, — Доска задач с карточками на реализацию каждого показателя, — Система контроля версий, где каждая реализация разрабатывается в отдельной ветке.	

					решение. Система должна предоставлять набор взаимодополняющих метрик, а не одну.	Такой подход обеспечивает чёткое разделение обязанностей и упрощает код-ревью.	
16				**Задания открытого типа с развернутым ответом.**	16. Необходимо оценить сроки разработки модуля расчёта показателей риска, включающего: математическое ожидание, дисперсию, коэффициент вариации и значение риска при заданном уровне надёжности (аналог VaR). Задание: Опишите, какие факторы оказывают наибольшее влияние на трудоёмкость проекта. Почему использование готовой библиотеки статистических расчётов может значительно сократить сроки? Развёрнутый ответ: Наибольшее влияние на трудоёмкость оказывают: — Необходимость реализации численных методов для расчёта квантилей (для значения риска), — Обработка граничных случаев (например, нулевая дисперсия), — Тестирование точности расчётов на различных наборах данных. Использование готовой библиотеки статистических расчётов (например, с функциями для вычисления квантилей, дисперсии и среднего) позволяет: — Избежать написания и отладки сложных математических алгоритмов,	16. Заказчик требует включить в систему расчёт десяти различных показателей риска, но сроки проекта позволяют реализовать только четыре основных. Отказ от части показателей вызывает недовольство. Задание: Опишите, как следует аргументировать выбор именно этих четырёх показателей. Какой план поэтапного внедрения можно предложить, чтобы удовлетворить потребности заказчика в долгосрочной перспективе? Развёрнутый ответ: Выбор четырёх показателей (математическое ожидание, дисперсия, коэффициент вариации, значение риска) обоснован тем, что они: — Охватывают ключевые аспекты риска: средний результат, разброс, относительную изменчивость и потенциальные потери в худшем случае, — Являются наиболее употребимыми в практике риск-менеджмента, — Формируют достаточную основу для принятия решений. Для удовлетворения долгосрочных потребностей предлагается план поэтапного внедрения: — Этап 1 (текущий): запуск системы с	**Высокий (5-10 минут)**

					— Гарантировать точность и производительность расчётов, — Сосредоточиться на интеграции и бизнес-логике. Без библиотеки разработка могла бы занять 3–4 недели, с ней — 1–2 недели. Это критически важно для соблюдения сроков проекта.	четырьмя ключевыми показателями. — Этап 2 (через 1–2 месяца): добавление следующих трёх показателей (например, асимметрия, эксцесс, ожидаемый дефицит). — Этап 3: по запросу — реализация оставшихся. Такой подход демонстрирует уважение к потребностям заказчика, обеспечивает быстрый старт и позволяет гибко управлять ресурсами и сроками.	
17	Тема 5. Методы управления уровнем риска.	ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач	И П К - 9 . 2 Уметь: Использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами	**Задания открытого типа с развернутым ответом.**	17. Руководитель отдела закупок настаивает на том, чтобы система управления рисками автоматически рекомендовала страхование для всех поставщиков с высоким рейтингом надёжности. Аналитики возражают, что для надёжных поставщиков эффективнее метод резервирования средств. Задание: Опишите, как следует изложить руководителю, почему выбор метода управления риском должен зависеть не только от уровня риска, но и от его характера и стоимости метода. Приведите пример, иллюстрирующий неэффективность универсального применения страхования. Развёрнутый ответ: Выбор метода управления риском определяется двумя факторами: стоимостью самого метода и характером риска. Страхование имеет фиксированную стоимость (премия),	17. В команде разработчиков возник вопрос: как реализовать поддержку разных методов управления риском (диверсификация, страхование, резервирование). Одни предлагают единый модуль с множеством условий, другие — отдельный компонент для каждого метода. Задание: Опишите, как следует организовать архитектурное обсуждение, чтобы выбрать решение, обеспечивающее лёгкость добавления новых методов в будущем. Какие инструменты командной разработки помогут согласовать и зафиксировать дизайн? Развёрнутый ответ: Обсуждение следует провести с фокусом на принцип «открытости/закрытости»: система должна быть открытой для расширения, но закрытой для модификации. Это означает, что добавление нового метода не должно	**Высокий (5-10 минут)**

					которая может быть неоправданно высокой для рисков с низкой вероятностью или небольшими последствиями. Пример: Надёжный поставщик (вероятность срыва поставки — 1%) может вызвать убыток в 1 млн руб. — Стоимость страхования — 50 тыс. руб. в месяц. — Ожидаемый убыток без страхования — 10 тыс. руб. в месяц (1% × 1 млн). Страхование в этом случае дороже ожидаемого убытка. Эффективнее создать финансовый резерв в размере 10–15 тыс. руб. в месяц. Система должна анализировать не только уровень риска, но и соотношение затрат на управление и ожидаемых потерь, чтобы давать экономически обоснованные рекомендации.	требовать изменения существующего кода. Оптимальным решением является использование шаблона проектирования «Стратегия»: — Создаётся общий интерфейс «МетодУправленияРиском», — Для каждого метода («Страхование», «Диверсификация», «Резервирование») реализуется отдельный класс, реализующий этот интерфейс. Для согласования и фиксации решения используются: — Совместный документ с диаграммой классов и описанием интерфейса, — Доска задач с карточками на реализацию каждого метода, — Система контроля версий, где каждая стратегия разрабатывается в отдельной ветке. Такой подход обеспечивает чистоту архитектуры и упрощает тестирование.	
18				**Задания открытого типа с развернутым ответом.**	18. Необходимо оценить сроки разработки модуля, который будет рекомендовать метод управления риском (страхование, диверсификация, резервирование) на основе анализа характеристик риска и стоимости методов. Задание: Опишите, какие компоненты работы оказывают наибольшее влияние на трудоёмкость. Почему недооценка сложности расчёта стоимости методов управления может привести к срыву сроков?	18. Заказчик требует, чтобы система поддерживала все известные методы управления риском (включая нетиповые, такие как хеджирование или опционные контракты). Однако сроки проекта позволяют реализовать только три базовых метода: страхование, резервирование и диверсификацию. Задание: Опишите, как следует аргументировать ограничение функционала тремя методами. Какой план поэтапного развития системы можно предложить, чтобы заложить	**Высокий (5-10 минут)**

					Развёрнутый ответ: Наибольшее влияние на трудоёмкость оказывают: — Сбор и структурирование данных о стоимости каждого метода (например, тарифы страховых компаний, издержки на диверсификацию поставщиков), — Разработка алгоритма сравнения ожидаемых потерь и затрат на управление, — Интеграция с внешними источниками данных (например, API страховых калькуляторов). Недооценка сложности расчёта стоимости приводит к тому, что на этапе реализации выясняется: данные разрознены, форматы различаются, а некоторые параметры (например, комиссии) недоступны. Это требует дополнительного времени на поиск источников, согласование с партнёрами и написание адаптеров. Без учёта этих факторов первоначальная оценка окажется нереалистичной, что неизбежно приведёт к срыву сроков.	основу для будущего расширения? Развёрнутый ответ: Аргументация строится на следующем: — Три выбранных метода покрывают подавляющее большинство практических ситуаций в среднем и малом бизнесе, — Они имеют чёткие количественные критерии для автоматизации, в отличие от сложных финансовых инструментов, — Реализация базовой архитектуры создаёт платформу для будущего расширения. Предлагается следующий план: — Этап 1: внедрение трёх базовых методов с гибкой архитектурой (шаблон «Стратегия»). — Этап 2: после накопления опыта и запросов — добавление хеджирования через интеграцию с биржевыми API. — Этап 3: по мере необходимости — реализация опционных схем. Такой подход позволяет быстро получить рабочую систему, минимизировать риски проекта и сохранить возможность масштабирования в будущем, что соответствует принципам гибкого управления сроками и ресурсами.	
19	Тема 8. Математические модели рисковых ситуаций	ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласов	И П К - 9 . 2 Уметь: Использовать командные средства разработки компьютерн	**Задания открытого типа с развернутым**	19. Финансовый директор требует, чтобы система прогнозировала риски на основе средних значений (например, средний срок жизни клиента, средняя сумма убытка). Аналитики настаивают на использовании полных вероятностных моделей (например,	19. В команде разработчиков возник вопрос: как организовать хранение и использование математических моделей риска (нормальное, пуассоновское, экспоненциальное распределения). Одни предлагают жёстко закодировать формулы в коде, другие — хранить	**Высокий (5-10 минут)**

		ание сроков выполнения поставленных задач	ого программного обеспечения Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами	**ответом.**	экспоненциального распределения для срока жизни). Задание: Опишите, как следует изложить заказчику, почему использование только средних значений может привести к существенному искажению оценки риска. Приведите пример, где среднее значение даёт ложную картину. Развёрнутый ответ: Среднее значение не отражает разброс и форму распределения, что критично для оценки рисков. Модель, основанная только на среднем, игнорирует вероятность экстремальных событий. Пример: — Срок жизни клиента имеет экспоненциальное распределение со средним 12 месяцев. — Среднее значение говорит: «клиент остаётся на год». — Но модель показывает: вероятность, что клиент уйдёт в первые 3 месяца, составляет около 22%. Если планировать маркетинговые затраты только на основе среднего, компания завысит ожидаемую прибыль от новых клиентов и понесёт убытки. Полная вероятностная модель позволяет рассчитать резервы на отток и оптимальный бюджет на привлечение. Система должна использовать полное распределение, а	параметры и типы распределений в базе данных. Задание: Опишите, как следует организовать обсуждение, чтобы выбрать решение, обеспечивающее гибкость и простоту настройки. Какие инструменты командной разработки помогут согласовать архитектурное решение? Развёрнутый ответ: Обсуждение следует провести с акцентом на настройку без перекомпиляции. Жёсткое кодирование требует вмешательства разработчиков при любом изменении модели, что неприемлемо в условиях меняющихся бизнес-процессов. Оптимальным решением является хранение метаданных модели в базе данных: — Таблица «МоделиРиска» содержит: тип распределения, параметры, область применения. — Ядро системы использует фабрику объектов для создания нужной модели на лету. Для согласования решения используются: — Совместный документ с описанием структуры таблиц и примерами записей, — Доска задач с карточками на реализацию фабрики и редактора моделей, — Система контроля версий, где каждая часть разрабатывается в отдельной ветке. Такой подход позволяет аналитикам самостоятельно настраивать модели через	

					не его упрощённое представление.	интерфейс, не дожидаясь разработчиков.	
20				**Задания открытого типа с развернутым ответом.**	20. Необходимо оценить сроки разработки модуля имитационного моделирования для оценки рисков в цепочке поставок. Модуль должен поддерживать задание случайных величин с разными распределениями (нормальным, экспоненциальным, треугольным). Задание: Опишите, почему использование готовой библиотеки генерации случайных величин критически важно для соблюдения сроков. Какие риски возникают при попытке реализовать генераторы самостоятельно? Развёрнутый ответ: Готовая библиотека (например, из состава научных пакетов) предоставляет проверенные, оптимизированные и протестированные алгоритмы генерации случайных чисел с заданными распределениями. Самостоятельная реализация требует: — Глубокого понимания численных методов (метод обратной функции, метод Бокса-Мюллера и др.), — Написания и отладки сложного кода, — Проведения статистических тестов на качество генераторов. Без этого существует высокий риск получить смещённые или	20. Заказчик требует реализовать имитационную модель, включающую 10 различных распределений вероятностей, за 2 недели. Анализ показывает, что даже интеграция готовой библиотеки и настройка трёх основных распределений займёт 10 рабочих дней. Задание: Опишите, как следует аргументировать невозможность выполнения требования в указанные сроки. Какой минимально жизнеспособный продукт (MVP) можно предложить для запуска через 2 недели? Развёрнутый ответ: Аргументация строится на следующем: — Каждое распределение требует не только подключения, но и валидации на реальных данных, — Необходимо создать интерфейс для настройки параметров, который должен быть интуитивно понятен, — Тестирование имитационной модели — трудоёмкий процесс, требующий множества прогонов. В качестве MVP предлагается: — Этап 1 (2 недели): реализация трёх наиболее востребованных распределений (нормальное, экспоненциальное, треугольное), которые покрывают до 80% практических задач. — Этап 2: по мере необходимости — добавление остальных распределений через механизм расширения.	**Высокий (5-10 минут)**

					коррелированные случайные величины, что сделает всю имитацию бесполезной. Использование готовой библиотеки сокращает сроки разработки с 3–4 недель до 1–2 и гарантирует корректность результатов. Отказ от неё ради «полноты контроля» неоправдан и опасен.	Такой подход позволяет заказчику начать использовать систему для решения реальных задач уже через 2 недели, получая немедленную ценность, и в то же время заложить основу для будущего роста функционала. Это соответствует принципам реалистичного управления проектами и сроками.	

Критерии оценивания диагностической работы:

Оценка	Критерии оценивания
отлично	от 90 до 100 % правильно выполненных заданий
хорошо	от 70 до 89 % правильно выполненных заданий
удовлетворительно	от 50 до 69 % правильно выполненных заданий
неудовлетворительно	менее 50 % правильно выполненных заданий