

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО
Проректор по учебной работе

А.А. Воронов

	Рабочая программа дисциплины (модуля)
по дисциплине:	Управление рисками
по направлению:	Прикладная математика и информатика
профиль подготовки:	Комбинаторика и цифровая экономика центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск"
	учебно-научный центр гуманитарных и социальных наук
курс:	1
квалификация:	магистр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 2 (весенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 60 всего, в том числе:

лекции: 30 час.

семинары: 30 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 75 час.

Всего часов: 135, всего зач. ед.: 3

Программу составил: С.А. Копылов, канд. физ.-мат. наук, доцент

Программа обсуждена на заседании учебно-научного центра гуманитарных и социальных наук 31.01.2025

Аннотация

Дисциплина нацелена на умение проводить анализ рыночных и специфических рисков, для принятия управленческих решений, в том числе при принятии решений об инвестировании и финансировании.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины «Управление рисками» является формирование у слушателей комплекса современных теоретических и практических знаний и навыков в области идентификации, оценки и противодействия рисковому событиям в инновационной организации.

Задачи дисциплины

- формирование навыка групповой работы с использованием современных инструментов разработки;
- формирования понимания риск-менеджмента как инструмента систематического управления и закрытия/частичного закрытия рисков.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК-2.3 Владеет профессиональной терминологией, используемой в современной научно-технической литературе, обладает навыками устного и письменного изложения результатов научной деятельности в рамках профессиональной коммуникации
	ОПК-2.2 Способен оценить актуальность и практическую значимость прикладных математических исследований в своей профессиональной области
	ОПК-2.1 Имеет представление о современном состоянии математических исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- знать основные понятия теории вероятностей;
- концепции информационного подхода в принятии решений;
- основные модели асимметрии информации на уровне умений.

уметь:

- формулировать задачи принятия решений в условиях неопределенности;
- вычислять оптимальные решения в условиях риска на уровне навыков.

владеть:

- оценивать последствия риска в задачах с асимметричной информацией;
- находить оптимальные решения при наличии риска.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Основные понятия теории вероятностей	5	5		10
2	Элементы принятия решений при неопределенности	5	5		10
3	Информация и принятие решений	5	5		10
4	Асимметрия информации	5	5		15
5	Элементы стохастического программирования	5	5		15
6	Принятие решений по прецедентам	5	5		15
Итого часов		30	30		75
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		135 час., 3 зач.ед.			

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 2 (Весенний)

1. Основные понятия теории вероятностей

Случайные события и случайные величины. Функция распределения случайных величин. Условные вероятности, формула Байеса. Нормальное распределение. Центральная предельная теорема. Примеры использования нормального распределения для принятия решений. Ошибки первого и второго рода. Статистические оценки. Элементы теории шкал. Коэффициенты корреляции.

2. Элементы принятия решений при неопределенности

Риск и неопределенность. Объективные и субъективные вероятности. Функция полезности и ожидаемая функция полезности. Аксиоматика. Подход Неймана-Моргенштерна. Неприятие риска. Примеры принятия решений при неопределенности. Использование средних и средне квадратических отклонений в оценке рисков. Полезность, зависящая от состояний. Применение: «ценность жизни». Стохастическое доминирование. Рыночное равновесие при неопределенности.

3. Информация и принятие решений

Основные концепции информационного подхода в принятии решений. Принятие решений на основе полной и неполной информации. Оптимальные действия и потеря информации. Более информативные и менее информативные источники информации. Коллективное принятие решений. Экспертные мнения. Групповой выбор. Рациональные ожидания.

4. Асимметрия информации

Равновесия в теории игр. Игры с частной информацией. Эволюционное равновесие. Скрытые действия и контракты (moral hazard, «безответственное поведение»). Скрытое знание. Отрицательный отбор. Скрининг. Проблемы принципала-агента.

5. Элементы стохастического программирования

Многопериодные процессы и повторяющиеся игры. Достоверность угроз и обещаний. Репутация. Однопериодные и многопериодные процессы принятия решений в условиях неопределенности. Двухэтапное программирование. Скользящее планирование.

6. Принятие решений по прецедентам

Понятие прецедента. Бейесовский подход к принятию решений. Принятие решений в условиях ограниченной информации. Прогнозирование последствий принятых решений в изменяющейся среде.

5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Стандартная учебная аудитория.

6.Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

Литература для самостоятельной работы:

1. Воронцовский, А. В. Управление рисками : учебник и практикум для вузов / А. В. Воронцовский. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 485 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12206-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560651> (дата обращения: 27.02.2025).
2. Белов, П. Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование : учебник и практикум для вузов / П. Г. Белов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 721 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17939-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568772> (дата обращения: 27.02.2025).

Дополнительная литература

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Российский журнал менеджмента : всероссийский научный журнал в области общего и стратегического менеджмента / Санкт-Петербургский государственный университет, Факультет менеджмента; Под ред. В . С . Каткало .— Санкт-Петербург : Редакция журнала, 2003. — в ПНИПУ 2006- 2012 .— Издается с 2003 г. — Ежекв.
2. Стандарт компетентности риск - менеджера / Интернет ресурс «Русское общество управления рисками - «РусРиск». - www.irrms.ru
3. «Управление риском». Ежеквартальный аналитический журнал, Москва, издается с 1996 года.
4. «The EFQM Framework for Risk Management», Brussels Representative Office, Brussels, Belgium, <http://www.efqm.org>
5. «The EFQM Framework for Innovation», Brussels Representative Office, Brussels, Belgium, 2005» <http://www.efqm.org>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Не предусмотрено.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Рекомендуется успешно сдавать контрольные работы, так как это упрощает итоговую аттестацию по предмету.

Для подготовки к итоговой аттестации по предмету лучше всего пользоваться материалами лекций.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению:	Прикладная математика и информатика
профиль подготовки:	Комбинаторика и цифровая экономика центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск" учебно-научный центр гуманитарных и социальных наук
курс:	<u>1</u>
квалификация:	магистр
Семестр, формы промежуточной аттестации: 2 (весенний) - Дифференцированный зачет	
Разработчик:	С.А. Копылов, канд. физ.-мат. наук, доцент

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК-2.3 Владеет профессиональной терминологией, используемой в современной научно-технической литературе, обладает навыками устного и письменного изложения результатов научной деятельности в рамках профессиональной коммуникации
	ОПК-2.2 Способен оценить актуальность и практическую значимость прикладных математических исследований в своей профессиональной области
	ОПК-2.1 Имеет представление о современном состоянии математических исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Управление рисками» обучающийся должен:

знать:

- знать основные понятия теории вероятностей;
- концепции информационного подхода в принятии решений;
- основные модели асимметрии информации на уровне умений.

уметь:

- формулировать задачи принятия решений в условиях неопределенности;
- вычислять оптимальные решения в условиях риска на уровне навыков.

владеть:

- оценивать последствия риска в задачах с асимметричной информацией;
- находить оптимальные решения при наличии риска.

3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Во время текущего контроля студент должен уметь ответить на следующие вопросы:

Типовые оценочные материалы по теме 1

Типовые вопросы для проведения опроса:

1. Приведите формулу плотности нормального распределения.
2. Укажите основные виды шкал.
3. Укажите свойства рангового коэффициента корреляции.

Типовые оценочные материалы по теме 2

Типовые вопросы для проведения опроса:

1. Сформулируйте аксиомы принятия решений в условиях риска;

2. Сформулируйте утверждения теоремы о связи ожидаемой функции полезности и аксиом выбора в условиях риска;
3. Сформулируйте понятие премии за риск.

Типовые оценочные материалы по теме 3

Типовые вопросы для проведения опроса:

1. Приведите пример оптимального выбора потребительского набора при случайном бюджете;
2. Приведите пример экспертного принятия решений;
3. Приведите пример парадокса при выборе оптимального коллективного решения.

Типовые оценочные материалы по теме 4

Типовые вопросы для проведения опроса:

1. Сформулируйте понятие равновесия по Нэшу;
2. Как решается проблема принципала-агента в условиях субъективных полезностей?
3. Почему менеджерам платят больше, чем рабочим?

Типовые задания контрольной работы (темы 1-4):

Задача 1

В лотерее каждый 10-й билет выигрывает. Какова вероятность, что из 500 билетов будет ровно 50 выигравших?

Какова вероятность, что число выигравших билетов будет лежать между 40 и 60?

Задача 2

Найти оптимальное количество производимой фирмой продукции при условии, что постоянные предельные издержки являются случайной величиной, распределенной по нормальному закону с известным средним и дисперсией.

Задача 3

Пусть вероятность потери мобильного телефона равна p . На какую сумму целесообразно застраховать Ваш мобильный телефон?

Типовые оценочные материалы по теме 5

Типовые вопросы для проведения опроса:

1. Приведите примеры задач стохастического программирования;
2. Почему принятые планы приходится корректировать?
3. Сформулируйте уравнение динамического программирования для принятия оптимального решения.

Типовые оценочные материалы по теме 6

Типовые вопросы для проведения опроса:

1. Приведите примеры принятия решений по прецедентам;
2. Как можно классифицировать прецеденты?
3. Сформулируйте задачу линейного стохастического программирования.

4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Задача 1

Не склонный к риску индивид с заданным начальным богатством и функцией полезности Неймана-Моргенштерна решает страховать ему автомобиль и сколько на это потратить. Вероятность аварии равна p , а денежного ущерба l . Каков оптимальный объем страхового покрытия.

Задача 2

Рассмотрите следующую модель со скрытыми действиями. Владелец фирмы нейтрален к риску. Пусть возможны два уровня прибыли (без учета заработной платы, выплачиваемой менеджеру): π_1 и π_2 . Уровень усилий менеджера может принимать три значения: e_1, e_2, e_3 . Вероятности получения высокой прибыли в зависимости от уровня прикладываемых усилий соответственно равны: p_1, p_2, p_3 . Функция полезности менеджера имеет вид: $U(w) = \ln w$, где w – Резервная полезность менеджера равна нулю.

- 1) Найдите оптимальный контракт при наблюдаемых усилиях.
- 2) В случае ненаблюдаемых усилий возможно ли реализовать уровень усилий

Задача 3

В условиях предыдущей задачи найдите оптимальный контракт при ненаблюдаемых усилиях.

Примерный перечень вопросов для экзамена:

- 1.Случайные события и случайные величины.
- 2.Функция распределения случайных величин.
- 3.Условные вероятности, формула Байеса. Нормальное распределение.
4. Центральная предельная теорема.
5. Примеры использования нормального распределения для принятия решений.
6. Ошибки первого и второго рода.
- 7.Статистические оценки. Элементы теории шкал. Коэффициенты корреляции.
8. Объективные и субъективные вероятности.
9. Функция полезности и ожидаемая функция полезности. Аксиоматика.
10. Подход Неймана-Моргенштерна. Неприятие риска.
11. Примеры принятия решений при неопределенности.
- 13 Использование средних и средне квадратических отклонений в оценке рисков.
14. Полезность, зависящая от состояний.
- 15.Применение: «ценность жизни». Стохастическое доминирование.
- 16.Рыночное равновесие при неопределенности.

Билет 1

1. Статистические оценки. Элементы теории шкал. Коэффициенты корреляции.
2. Функция распределения случайных величин.

Задача 1

Не склонный к риску индивид с заданным начальным богатством и функцией полезности Неймана-Моргенштерна решает страховать ему автомобиль и сколько на это потратить. Вероятность аварии равна p , а денежного ущерба l . Каков оптимальный объем страхового покрытия.

Критерии оценивания

Оценка отлично (10 баллов) - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины, проявляющему интерес к данной предметной области, продемонстрировавшему умение уверенно и творчески применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично (9 баллов) - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично (8 баллов) - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений, с некоторыми недочетами.

Оценка хорошо (7 баллов) - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но недостаточно грамотно обосновывает полученные результаты.

Оценка хорошо (6 баллов) - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

Оценка хорошо (5 баллов) - выставляется студенту, если он в основном знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач достаточно большое количество неточностей.

Оценка удовлетворительно (4 балла) - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний недостаточно правильные формулировки базовых понятий нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он освоил основные разделы учебной программы, необходимые для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка удовлетворительно (3 балла) - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний допускающему ошибки в формулировках базовых понятий нарушения логической последовательности в изложении программного материала, слабо владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и с трудом применяет полученные знания даже в стандартной ситуации.

Оценка неудовлетворительно (2 балла) - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных принципов и не умеет использовать полученные знания при решении типовых задач.

Оценка неудовлетворительно (1 балл) - выставляется студенту, который не знает основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубейшие ошибки в формулировках базовых понятий дисциплины и вообще не имеет навыков решения типовых практических задач.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

При проведении экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку.