

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и образовательным инновациям

О.Н.Здрок

« 2 » июля 2020 г.

Регистрационный № УД-8462/ уч.

**УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ
ИНВЕСТИЦИОННЫХ И СТРАХОВЫХ РЕШЕНИЙ**

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-31 80 09 Прикладная математика и информатика

Профилизация:
Компьютерный анализ данных

2020 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 80 09-2019 и учебного плана УВО № G31-073/уч. от 11.04.2019 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Н.Н. Труш, профессор кафедры теории вероятностей и математической статистики Белорусского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор

РЕЦЕНЗЕНТ:

Н.В. Лапицкая, заведующая кафедрой программного обеспечения информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, кандидат технических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой теории вероятностей и математической статистики Белорусского государственного университета
(протокол № 9 от 24.03.2020 г.)

Научно-методическим Советом Белорусского государственного университета
(протокол № 5 от 17.06.2020 г.)

Заведующий кафедрой
теории вероятностей и математической статистики



А.Ю.Харин

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

«Управление рисками инвестиционных и страховых решений» – это дисциплина, изучающая современные подходы к анализу и подсчету мер риска появляющихся в различных инвестиционных моделях, моделях в области информационных технологий, в страховании, а также управлению рисками.

Основными **целями** учебной дисциплины являются:

1. Изучение математических основ понятия риска включающих в себе определение различных мер риска и их вычисление;
2. Исследование введенных мер риска в различных моделях хозяйственной деятельности, а также их оптимизация.
3. Управление рисками инвестиционных и страховых решений

Основные **задачи**, решаемые при изучении учебной дисциплины:

1. Ознакомление магистрантов с основными вероятностными распределениями для определения рисков;
2. Развитие практических навыков нахождения рисков для различных инвестиционных и страховых проектов и управления ими.
3. Формирование практических навыков вычисления мер риска с использованием современного программного обеспечения в области статистического анализа данных.

Принципы изложения материала и организация семинарских занятий

Учитывая то, что при определении различных мер риска используются вероятностные распределения, лекции начинаются с раздела «Случайные распределения и процессы в теории риска». Особое внимание уделяется безгранично данным и устойчивым распределениям, а также процессам Леви. Далее излагаются математические основы понятия риска. Вводятся понятия предпочтения на множестве вероятностных распределений и понятие соответствия, как обобщающее понятие функции. На основе определенных понятий вводится мера риска, называемая мерой возмущенной вероятности.

Рассматриваются различные частные меры, встречающиеся на практике, например, математическое ожидание, дисперсия, VaR, TVAR, ES.

Далее рассматриваются вопросы классификации рисков, их видов, а также анализа и управления риском.

В последнем разделе дисциплины рассматриваются вопросы актуарных расчетов, а также оптимизация стратегии инвестирования страховой компании.

Решение задач моделирования вероятностных распределений, случайных процессов, оценки их параметров, вычисления квантилей распределения, как меры риска, рассматриваются на семинарских занятиях с использованием современного программного обеспечения.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием (магистра).

Учебная дисциплина «Управление рисками инвестиционных и страховых решений» относится к модулю «Математические методы в анализе данных» (курсы по выбору) компонента учреждения высшего образования.

Основой для изучения дисциплины является дисциплина I ступени «Теория вероятностей и математическая статистика», а также дисциплина I ступени «Введение в компьютерный и интеллектуальный анализ данных». Дисциплина «Управление рисками инвестиционных и страховых решений» будет полезна при прохождении практики и написании магистерских диссертаций.

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Управление рисками инвестиционных и страховых решений» должно обеспечить формирование следующих компетенций:

специализированные компетенции:

СК-14. Владеть математическими методами анализа данных, применяемыми при решении современных прикладных задач.

СК-16. Иметь опыт исследования эффективности инвестиционных и страховых решений.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- определение вероятностных распределений встречающихся при исследовании риска;
- современную классификацию рисков и виды рисков;
- определения различных мер риска;

уметь:

- подбирать различные вероятностные распределения для анализа рисков и вычислять квантили;
- вычислять различные меры риска;

владеть

- основными методами анализа вероятностных распределений с использованием современного программного обеспечения;
- знаниями основных мер риска для различных направлений финансовой деятельности и управления рисками

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается во 3 семестре (II ступень). Всего на изучение учебной дисциплины «Управление рисками инвестиционных и страховых решений» отведено:

-для очной формы получения образования – 198 часов, в том числе 60 аудиторных часов, из них: лекции – 20 часов, семинарские занятия – 40 часов (из них 20 часов ДО).

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации по учебной дисциплине – экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел I. Случайные распределения и процессы в теории риска

Тема 1.1. Случайные величины. Определение случайных величин и функций распределения. Их свойства. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия, асимметрия, эксцесс. Характеристические функции и их свойства. Моделирование случайных величин. Квантиль распределения.

Тема 1.2. Безгранично делимые и устойчивые случайные величины. Определение безгранично делимых случайных величин, функций распределения и характеристических функций. Примеры. Определение устойчивых случайных величин, функций распределения, характеристических функций. Смысл параметров устойчивых распределений. Моделирование устойчивых случайных величин.

Тема 1.3. Случайные процессы. Определение случайных процессов с дискретным и непрерывным временем. Основные характеристики случайных процессов и их свойства. Смешанные семиинварианты и семиинвариантные спектральные плотности. Процессы Леви. Стационарные случайные процессы и их характеристики.

Раздел II. Математические основы понятия риска

Тема 2.1. Понятие предпочтения на множестве вероятностных распределений. Понятие отношений, их свойства и примеры. Отношение эквивалентности. Примеры. Отношение порядка. Стохастическое доминирование функций распределения. Отношение предпочтения. Монотонные функционалы. Композиция двух отношений.

Тема 2.2. Основные понятия теории риска. Проблема принятия решений. Определение риска как любого распределения из совокупности всевозможных вероятностных распределений. Отношение предпочтения. Мера риска. Примеры мер риска. Математическое ожидание, дисперсия как меры риска. Мера возмущенной вероятности. Мера VaR(Value at Risk) как квантиль распределения заданного уровня.

Тема 2.3. Мера возмущенной вероятности. Типичные приложения теории риска в финансах и страховании. Различные меры риска на множестве вероятностных распределений. Представления для математического ожидания. Вычисление меры риска для различных функций распределения. Некоторые элементарные свойства мер риска. Метод вычисления меры возмущений вероятности для дискретного распределения. Статистическое оценивание мер риска по наблюдениям.

Тема 2.4. Выбор инвестиционного портфеля. Одна из важнейших проблем теории риска – задача оптимального распределения ограниченных ресурсов. Дисперсия как мера риска. Задачи оптимизации и подходы к их решению. Задача Марковица. Метод ожидаемой полезности.

Раздел III. Оптимизация и управление рисками в инвестировании

Тема 3.1. Инвестиционные риски: сущность и классификация. Общие и специфические риски. Классификация систематических рисков. Классификация специфических рисков. Процесс регулирования инвестиционных рисков. Классификация инвестиционных рисков по видам и формам проявления. Анализ перспективы возникновения рисков при планировании и формировании инвестиционного портфеля. Подходы для снижения возможных рисков.

Тема 3.2. Рыночный риск: измерение и управление. Понятие рыночного риска на примерах. VaR – универсальная методология измерения риска. Три основных метода вычисления VaR. Применение VaR для управления рыночным риском. Недостатки VaR. Риски в информационных технологиях. Подходы к управлению рисками. Принципы на которых базируется Risk IT. Корпоративное управление рисками. Меры риска TVaR, ES.

Раздел IV. Оптимизация и управление рисками в страховании

Тема 4.1. Математика страхования. Финансовый риск. Страховой бизнес как социальный механизм компенсации экономических потерь. Теория Марковица. Понятия страхования. Виды и формы страхования. Вероятностные основы актуарной теории риска. Определение процесса риска страхового бизнеса. Теорема Лундберга-Крамера. События связанные с выплатами. Метод формирования оптимального инвестиционного портфеля из рисковых и безрисковых активов. Вычисление вероятности неразорения страховой компании. Алгоритм получения оптимального решения методом проекции градиента.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования с применением дистанционных образовательных технологий

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1		3	4	5	6	7	8	9
1	Случайные распределения и процессы в теории риска	6		12				
1.1	Случайные величины	2		4				Отчет с устной защитой
1.2	Безгранично делимые и устойчивые случайные величины	2		4				Устный опрос
1.3	Случайные процессы	2		4				Отчет с устной защитой
2	Математические основы понятия риска	8		16(ДО)				Коллоквиум. Отчет с устной защитой
2.1	Понятие предпочтения на множестве вероятностных распределений	2		4(ДО)				Устный опрос
2.2	Основные понятия теории риска	2		4(ДО)				Отчет с устной защитой
2.3	Мера возмущенной вероятности	2		4(ДО)				Устный опрос
2.4	Выбор инвестиционного портфеля	2		4(ДО)				Устный опрос
3	Оптимизация и управление рисками в инвестировании	4		8				
3.1	Инвестиционные риски: сущность и классификация	2		4				Устный опрос. Отчет с устной защитой

3.2	Рыночный риск: измерение и управление	2		4				Устный опрос. Отчет с устной защитой
4	Оптимизация и управление рисками в страховании	2		4(ДО)				
4.1	Математика страхования	2		4(ДО)				Отчет с устной защитой
ИТОГО		20		40				

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Тебекин А.В. Управление рисками инновационно-инвестиционных проектов / А.В. Тебекин, Я.В. Войтенков, П.А. Тебекин, М. Русайнс. 2018. – 160с.
2. Пименов Н.А. Управление финансовыми рисками в системе экономической безопасности: Учебник и практикум для вузов. М.: Изд.Юрайт. 2020. –326с.
3. Управление финансовыми рисками. Под редакцией И.П. Хоминич, И.В. Пещанской М.: Изд.Юрайт. 2016. – 346с.
4. David Vose Risk Analysis. A Quantitative Guide, Kindle Edution. 2012. 789p.
5. Белозеров С.А., Архипов А.П., Базанов А.Н. и др. Страхование и управление рисками: проблемы и перспективы = Insurance and Risk Management: Problems and Perspectives: монография. – Москва : Проспект, 2017. – 528 с.
6. Мельников А.В. Анализ риска в финансах и страховании. Москва : ANKIL, 2012. – 414 с.
7. Ширяев А.Н. Основы стохастической финансовой математики. Том 1, 2. – М.: Фазис, 1998.
8. Труш Н.Н., Мирская Е.И. Случайные процессы. Преобразование Фурье наблюдений. Учебное пособие. Мн.: 2000.
9. <http://www.intuit.ru/studies/courses>
10. Медведев Г.А. Математические модели финансовых рисков. Учебное пособие, Минск БГУ, ч.1, 2013.
11. Медведев Г.А. Теория принятия финансовых рисков. Учебное пособие, Минск БГУ, 2014. – 216 с.
12. [HTTP://risktheory.novosyolow.com/lutues.htm](http://risktheory.novosyolow.com/lutues.htm)

Перечень дополнительной литературы

1. Труш Н.Н. Асимптотические методы статистического анализа временных рядов. – Мн. БГУ , 1999.
2. Золотарев В.М. Устойчивые законы и их применение. М.: Знание, 1984.
3. Розанов Ю.А. Стационарные случайные процессы. М.: Физматгиз, 1963.
4. Архипов А.П. Страхование и управление рисками. Проблемы и перспективы. Москва : Проспект 2020.
5. Черняков М., Чернякова М.М. Управление рисками. Конспект лекций. Новосибирск. 2018.144с.

6. Бережная Е.В., Зенченко С.В., Сероштан М.В., Бережная О.В. Управление банковскими рисками. Учебник. Москва : ИТК Дашков и К. 2020. – 180 с.
7. Обзор рисков финансовых рынков. Информационно-аналитический материал. № 5(43). Москва, май-июнь 2020.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Для диагностики компетенций используется следующий диагностический инструментарий:

- Устная форма: устный опрос, коллоквиум;
- Устно-письменная форма: отчеты по семинарским занятиям с их устной защитой.

Формой текущей аттестации по учебной дисциплине «Интеллектуальный анализ данных» планом предусмотрен экзамен.

При формировании итоговой оценки используется рейтинговая оценка знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая оценка предусматривает использование весовых коэффициентов для текущего контроля знаний студентов по дисциплине.

Примерные весовые коэффициенты, определяющие вклад текущего контроля знаний в рейтинговую оценку:

- отчёты по семинарским работам с их устной защитой – 50%;
- коллоквиум – 50%.

Рейтинговая оценка по дисциплине рассчитывается на основе оценки текущей успеваемости и экзаменационной оценки с учетом их весовых коэффициентов. Вес оценка по текущей успеваемости составляет 40%, экзаменационная оценка – 60%.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используется практико-ориентированный подход, который предполагает

- освоение содержания учебного материала через решение практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;
- ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры;

– использование процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

При организации образовательного процесса используется метод группового обучения, проектного обучения и учебной дискуссии.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся, подготовка к зачёту

Для организации самостоятельной работы студентов магистратуры по учебной дисциплине следует использовать современные информационные технологии, разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (учебно-программные материалы, учебное издание для теоретического изучения дисциплины, презентации лекций, методические указания к практическим занятиям, электронные версии домашних заданий, материалы текущего контроля и текущей аттестации, позволяющие определить соответствие учебной деятельности обучающихся требованиям образовательных стандартов высшего образования и учебно-программной документации, в том числе вопросы для подготовки к экзамену, задания, вопросы для самоконтроля, список рекомендуемой литературы, информационных ресурсов и др.).

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Определение случайных величин и функций распределения. Их свойства. Числовые характеристики случайных величин.
2. Математическое ожидание, дисперсия, асимметрия, эксцесс. Характеристические функции и их свойства.
3. Определение безгранично делимых случайных величин, функций распределения и характеристических функций. Примеры.
4. Определение устойчивых случайных величин, функций распределения, характеристических функций. Смысл параметров устойчивых распределений.
5. Определение случайных процессов с дискретным и непрерывным временем. Основные характеристики случайных процессов и их свойства.
6. Процессы Леви. Стационарные случайные процессы и их характеристики.
7. Понятие отношений, их свойства и примеры. Отношение эквивалентности. Отношение порядка.
8. Стохастическое доминирование функций распределения. Отношение предпочтения. Монотонные функционалы.
9. Проблема принятия решений. Определение риска как любого распределения из совокупности всевозможных вероятностных распределений.

10. Отношение предпочтения. Мера риска. Примеры мер риска. Математическое ожидание, дисперсия как меры риска. Мера возмущенной вероятности.
11. Типичные приложения теории риска в финансах и страховании. Различные меры риска на множестве вероятностных распределений.
12. Представления для математического ожидания. Вычисление меры риска для различных функций распределения.
13. Одна из важнейших проблем теории риска – задача оптимального распределения ограниченных ресурсов.
14. Дисперсия как мера риска. Задачи оптимизации и подходы к их решению. Задача Марковица.
15. Общие и специфические риски. Классификация систематических рисков. Классификация специфических рисков.
16. Процесс регулирования инвестиционных рисков. Классификация инвестиционных рисков по видам и формам проявления. Подходы для снижения возможных рисков.
17. VaR – универсальная методология измерения риска. Три основных метода вычисления VaR. Методология Risk IT. Сравнение модели Risk IT с моделями Val IT и COBIT.
18. Подходы к управлению рисками. Принципы на которых базируется Risk IT. Корпоративное управление рисками. Меры риска TVaR, ES.
19. Финансовый риск. Теория Марковица. Понятия страхования. Виды и формы страхования.
20. Вероятностные основы актуарной теории риска. Определение процесса риска страхового бизнеса. Теорема Лундберга-Крамера.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

на ____ / ____ учебный год

№№ Пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры теории вероятностей и математической статистики
(протокол № ____ от _____ 202_ г.)

Заведующий кафедрой

(ученая степень, звание) (подпись) (И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(ученая степень, звание) (подпись) (И.О.Фамилия)