



**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Национальный исследовательский университет
"Высшая школа экономики"**

Факультет Компьютерных наук
Департамент больших данных и информационного поиска

Рабочая программа дисциплины Основы риск-менеджмента

для образовательной программы «Финансовые технологии и анализ данных»
направления 01.04.02
уровень магистр

Разработчики программы
Лапшин В.А., к.ф.-м.н., vlapshin@hse.ru
Курбангалеев М.З., mkurbangaleev@hse.ru

Одобрена на заседании департамента больших данных и информационного поиска
«__» _____ 2018г.

Руководитель департамента
В.В.Подольский _____ [подпись]

Утверждена Академическим советом образовательной программы
«__» _____ 2018 г., № протокола _____

Академический руководитель образовательной программы
А.А. Масютин _____ [подпись]

Москва, 2018

Настоящая программа не может быть использована другими преподавателями, другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения разработчиков программы.



1 Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает требования к образовательным результатам и результатам обучения студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих дисциплину риск-менеджмент, учебных ассистентов и студентов направления подготовки/специальности 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», обучающихся по образовательной программе «Финансовые технологии и анализ данных».

Программа учебной дисциплины разработана в соответствии с:

- ФГОС ВО/Образовательным стандартом НИУ ВШЭ по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (<https://www.hse.ru/standards/standard>);

2 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины риск-менеджмент формирование у студентов базовых знаний и навыков в области современной банковской риск-аналитики.

В рамках этого студенты:

- получают общее представление об управлении рисками;
- осваивают основные математические модели оценки рисков;
- получают практический опыт программной реализации этих моделей;
- совершенствуют навыки работы в команде и презентации результатов работы.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

- Знать:
 - роль и основные задачи риск-менеджмента, основные принципы организации процесса управления рисками, а также общепринятые требования к профессии риск-менеджера;
 - базовые математические понятия и модели, используемые для оценки рисков.
- Уметь:
 - оперировать основными математическими понятиями и моделями, используемыми в риск-менеджменте;
 - оценивать рыночный риск портфеля финансовых инструментов и кредитный риск портфеля обязательств.
- Иметь навыки (приобрести опыт):
 - выбора модели для оценки кредитных и рыночных рисков;
 - реализации модели для количественной оценки кредитных и рыночных рисков;
 - интерпретации результатов своих расчётов и представления их в понятном виде;
 - наглядной презентации полученных результатов;
 - работы в команде.



4 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Для освоения учебной дисциплины студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

- навыки программирования (обязательно; предпочтительно на языке Python);
- основы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики (обязательно);
- основы финансовых рынков и финансовых инструментов (крайне желательно);
- основы теории случайных процессов (желательно);
- основы эконометрики (не помешает);
- навыки подготовки презентаций.

5 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела	Всего часов	Аудиторные часы				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинары	Практические занятия	Другие виды работы ¹	
1	Введение в риск-менеджмент	24	5		3		16
2	Кредитные риски и их оценка	54	10		6		36
3	Рыночные риски и их оценка	80	16	2	2		60
4	Риски операций с финансовыми инструментами	20	6		4		10
5	Риски ликвидности фондирования и их оценка	8	2		2		4
6	Основы регулирования банковской деятельности	6	4				2
	ИТОГО	192	43	2	17		128

¹ Указать другие виды аудиторной работы студентов, если они применяются при изучении данной дисциплины.



6 Формы контроля знаний студентов

Тип контроля	Форма контроля	1 год				Параметры **
		1	2	3	4	
	Домашнее задание			*		
	Групповой проект		*	*	Презентация на 10-15 минут, отчёт.	
	Другие формы (указать)					
Итоговый	Отсутствует					

7 Критерии оценки знаний, навыков

Выполнение домашнего задания оценивается соответственно критериям, указанным в домашнем задании.

Выполнение проекта оценивается по презентации. При возникновении вопросов докладчик (докладчики) должны иметь возможность оперативно представить и пояснить любые промежуточные расчёты. При оценке учитываются: проделанные расчёты (их корректность, сложность и адекватность задаче), ответы на дополнительные вопросы, презентация (умение выделить главное, умение донести информацию до слушателя, мастерство докладчика).

Оценки по всем формам текущего контроля выставляются по 10-ти балльной шкале.

8 Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в риск-менеджмент

На протяжении раздела 1 будет разбираться сквозной пример оценки рыночного риска по инвестиции в одну обыкновенную акцию.

- Понятие риска, баланс между риском и доходностью, виды рисков, способы описания риска, понятие об интегрированном управлении рисками, основные задачи риск-менеджмента.
 - Лекции: 2 часа.
 - Литература: [Crouhy, гл. 1, 2].
- Международные стандарты управления рисками: ISO, COSO ERM, циклический процесс управления рисками, инструменты управления риском.
 - Лекции: 1 час.
 - Литература: тексты профессиональных стандартов (или их executive summaries).
- Оценка рисков: ожидаемые и неожиданные потери, карта рисков, показатели Value-at-Risk и Expected Shortfall, основные подходы к оценке VaR: параметрический, исторический, модельный (Монте-Карло). Общий подход к моделированию риска: факторы риска и их динамика, справедливая стоимость и оценка распределения убытков, горизонт моделирования. Примеры расчётов для оценки VaR.
 - Лекции: 1 час.
 - Практические занятия: 2 часа.
 - Берём данные по ценам, трансформируем в доходности — и фигурируем три способа оценки VaR: дельта-нормальный, исторический и Монте-Карло.
 - Самостоятельная работа: 2 часа.
 - Литература: [Christoffersen, гл. 1.5 – 1.9, 2.1 – 2.2, 8.2], [Dowd, гл. 2, 3], [Embrechts, гл. 2]
- Понятие о валидации модели риска. Бэк-тестинг VaR.



- Лекции: 1 час.
- Практические занятия: 1 час.
- Самостоятельная работа: 6 часов.
- Литература: [Christoffersen, гл. 13], [d352, приложение В]

Раздел 2. Кредитные риски.

Подраздел 2.1. Введение

- Определение дефолта и кредитных потерь, параметры кредитного риска [вероятность дефолта (PD), экспозиция при дефолте (EAD) и потери при дефолте (LGD)], горизонт риска, сегментация кредитных требований (с примерами реализации риска). Учет кредитного риска в банке: резервирование, регуляторный/экономический капитал, лимиты. Регулирование и стандарты: Basel, IFRS 9, нормативы ЦБ.
 - Лекции: 1 час.
 - Самостоятельная работа: 2 часа.
 - Литература: [Помазанов Гл. 1], [Siddiqi Гл. 7], [подборка регуляторных материалов].

Подраздел 2.2. Риск корпоративного портфеля

- Характеристика и особенности корпоративного портфеля (с примерами). Концентрация, группы связанные заемщиков. Кредитные рейтинги: философия и основные характеристики (с примерами). Внешние кредитные рейтинги. Стандартизованный подход к оценке кредитного риска.
 - Лекции: 1 час.
 - Литература: [BCBS 2005, 2006].
- Подход внутренних рейтингов (ПВР). Требования к кредитным рейтинговым моделям банков. Критерии качества рейтинговых моделей (с примерами): дискриминационная способность (CAP, ROC, AR, K-S), точность (goodness-of-fit), устойчивость, бенчмаркинг.
 - Лекции: 1 час.
 - Самостоятельная работа: 2 часа.
 - Литература: [Помазанов Гл. 2], [Siddiqi Гл. 7].
- Сегментация корпоративного портфеля и структура рейтинговой методики (с примерами). Сбор, обработка и верификация данных о заемщиках. Принципы отбора показателей: WOE, IV, корреляции и т.д. Группировка данных.
 - Лекция: 1 час.
 - Самостоятельная работа: 2 часа.
 - Литература: [Помазанов Гл. 3] [Siddiqi Гл. 10].
- Построение рейтинговой модели: экспертное определение весов, калибровка (PD) к статистике дефолтов, бенчмаркинг к внешнему рейтингу. Методы: логистическая регрессия, деревья решений. Элементы валидации: бэкстестинг. Построение рейтинговой шкалы. Корректировки и ограничения рейтинга/рейтингового балла на недостоверность (отсутствие) информации, связанность заемщиков, гарантии/поручительство и т.д.
 - Лекция: 2 час.
 - Практическая работа: 2 час.
 - Самостоятельная работа: 4 часа.



- Литература: [Помазанов Гл 3, 4], [Siddiqi Гл. 10], [BCBS 2005].
- Оценка PD и матрицы переходных вероятностей: дискретный/непрерывный подход. Моделирование PD и матриц переходных вероятностей. Учет рейтинговой философии. Валидация. Подходы к оценке LGD, учет обеспечения. Расчет EL, UL и требований к капиталу на уровне портфеля в рамках ПВР. Модель Васичека. Credit VaR.
 - Лекции: 2 час.
 - Практическая работа: 2 час.
 - Самостоятельная работа: 2 часа.
 - Литература: [Помазанов Гл. 5, 6], [BCBS 2011].

Подраздел 2.3. Риск розничного портфеля

- Характеристика и особенности розничного портфеля (с примерами): потребительские кредиты, кредитные карты, ипотека. Особенности данных для построения скоринговой модели (с примерами): верифицируемость, смещение внутренней выборки и подходы к его корректировке, данные БКИ, поведенческие данные, анализ open data.
 - Лекция: 1 час.
 - Литература: [Siddiqi Гл. 8,9]
- Построения анкетного скоринга по реальным данным: отбор показателей, алгоритмы, калибровка, определения порога отсека, применение и валидация. Расчет EL, UL и требований к капиталу на уровне портфеля.
 - Лекция: 1 часа.
 - Практическая работа: 2 часа.
 - Самостоятельная работа: 4 часа.
 - Литература: [Siddiqi Гл. 10]
- Процесс раннего сбора. Фрод-мониторинг.
 - Лекции: 2 часа.
- Подготовка проекта по кредитным рискам.
 - Самостоятельная работа в командах: 24 часа.

Раздел 3. Рыночные риски.

Подраздел 3.1. Повторение и общая картина.

- Основы финансовых рынков и основные финансовые инструменты: акции, облигации. Короткие позиции и гарантийное обеспечение. Срочная структура процентных ставок. Модель SARМ и факторные модели.
 - Лекции: 2 часа.
 - Домашнее задание: 2 часа.
 - Задачи в Excel на дисконтирование, SARМ — что-нибудь с распределением; например, оценить бету и посчитать нормальный VaR для дофига акций.
 - Самостоятельная работа: 2 часа. До 10 часов для ранее не изучавших финансовые рынки и финансовые инструменты.
 - Литература: [Берзон, гл. 4, 5, 6], [Fabozzi, гл. 1, 11, 17, 64], [Bodie, гл. 5-11, 14, 15].
- Броуновское движение, основы случайных процессов и исчисления Ито для моделирования финансовых рынков. Формула Ито и решение простейших стохастических дифференциаль-

ных уравнений. Оценка параметров стохастических дифференциальных уравнений: метод максимального правдоподобия, метод моментов.

- Лекции: 1 час.
- Домашнее задание: 2 часа.
 - Задачи из Халла на применение формулы Ито и решение СДУ на бумажке.
- Самостоятельная работа: 4 часа.
- Литература:
 - [Hull, гл. 14] — для студентов с экономическим бэкграундом.
 - [Oksendal, гл. 1 – 5, 12], [Shreve, гл. 3 – 4], [Bjork, гл. 4, 5] — для студентов с более техническим бэкграундом.
 - [Embrechts, приложение A.3].
- Понятие о риске рыночной ликвидности.
 - Лекции: 1 час.

Подраздел 3.2. Модели справедливой стоимости финансовых инструментов.

- Дельта-хеджирование, риск-нейтральная мера, I фундаментальная теорема ценообразования. Репликация обусловленного обязательства, полнота рынка, II фундаментальная теорема ценообразования. Пример: модель Кокса-Росса-Рубинштейна (биномиальная модель).
 - Лекции: 3 часа.
 - Семинары: 1 час.
 - Домашнее задание: 2 часа.
 - Задачи из Халла на расчёт стоимости финансовых инструментов по дереву. Обязательно включить туда вычисление u и d .
 - Задача на теоретическое вычисление стоимости через риск-нейтральное мат.ожидание.
 - Самостоятельная работа: 2 часа.
 - Литература:
 - [Hull, гл. 13] — для студентов с экономических бэкграундом.
 - [Shreve, гл. 5], [Bjork, гл. 7 – 8] — для студентов с более техническим бэкграундом.
- Форварды и фьючерсы. Условие равенства форвардной и фьючерсной цен. Свопы и их оценка дисконтированием потока платежей. Опционы и формула Блэка-Шоулза. Понятие о численных методах оценки производных финансовых инструментов на примере обыкновенных опционов: деревья, уравнение Блэка-Шоулза-Мёртона (в частных производных), методы Монте-Карло.
 - Лекции: 3 часа.
 - Семинары: 1 час.
 - Домашнее задание: 4 часа.
 - Задачи из Халла: фьючерсные/форвардные цены, оценка свопов путём дисконтирования денежных потоков, оценка опционов через формулу Блэка-Шоулза. Отдельная задача на оценку опциона методом Монте-Карло.
 - Самостоятельная работа: 4 часа.
 - Литература: [Hull, гл. 5, 7, 11, 15], [Christoffersen, гл. 10], [Shreve, гл. 4.5].

Подраздел 3.3. Модели стохастической динамики риск-факторов.

- Стандартные модели динамики: модели Башелье и Блэка-Шоулза-Мёртона. Многомерные модели. Проклятие размерности и методы уменьшения размерности: факторные модели, метод главных компонент.
 - Лекции: 1 час.



- Самостоятельная работа: 1 час.
 - Литература: [Hull, гл. 15], [Embrechts, гл. 3].
 - Особенности моделей риска на валютных рынках. Оценка волатильности в дискретном времени: модели RiskMetrics и GARCH. Случайные процессы со стохастической волатильностью, модель Хестона.
 - Лекции: 2 часа.
 - Домашнее задание: 4 часа.
 - Оценка волатильности по данным: RiskMetrics, GARCH, ОМП для Хестона.
 - Самостоятельная работа: 4 часа.
 - Литература: [Hull, гл. 27], [Christoffersen, гл. 5], [Embrechts, гл. 4], [Bjork, гл. 17].
 - Особенности моделей риска на товарных рынках и рынках электроэнергии и энергоносителей. Тренд, сезонность, свойство возвращения к среднему и их моделирование.
 - Лекции: 1 час.
 - Самостоятельная работа: 1 час.
 - Литература: [Hull, гл. 35].
 - Модели стохастической динамики процентных ставок: Васичека и Кокса-Ингерсолла-Росса. Различие реальной и риск-нейтральной динамики процентных ставок. Понятие о безарбитражных моделях: модель Халла-Уайта. Понятие о многофакторных моделях и подходе Хиса-Джерроу-Мортон (HJM).
 - Лекции: 2 часа.
 - Домашнее задание: 4 часа.
 - Оценка параметров модели стохастической динамики процентных ставок (Васичек или CIR) по котировкам облигаций — взять задание из кол.финансов. На модельных данных.
 - Может быть, добавить задание на оценку по реальным данным и реальным, и риск-нейтральным параметрам. Одни использовать для VaR, а вторые для прайсинга.
 - Самостоятельная работа: 4 часа.
 - Литература: [Hull, гл. 31], [Bjork, гл. 22 – 24], [Shreve, гл. 10]
- Подраздел 3.4. Управление рыночным риском. Подготовка проекта.*
- Управление рыночным риском: лимиты. Архитектура лимитов: лимит чувствительности, лимит на VaR, лимит на стресс-тест, лимит потерь (stop-loss), ограничения на отдельные операции.
 - Подготовка проекта по рыночным рискам.
 - Самостоятельная работа в командах: 24 часа.

Раздел 4. Кредитный риск операций с финансовыми инструментами

- Особенности риска контрагента, типы операций, подверженных риску контрагента (с примерами реализации). Оценка экспозиции к риску контрагента: CE, EE, PFE, WWR/RWR (на примере, скажем, валютного свопа). CVA/DVA с примером расчета. Особенности обеспеченных сделок: CSA, маржирование.
 - Лекции: 6 час.
 - Практическая работа: 4 час.
 - Литература:[Gregory Гл. 4, 10, 14].
- Подготовка оцениваемого домашнего задания или проекта.
 - Самостоятельная работа: 12 часов.

Раздел 5. Риск ликвидности фондирования.

- Понятие риска ликвидности фондирования. Asset-Liability Management. Gap-анализ как инструмент оценки риска ликвидности фондирования. Сценарный анализ как инструмент оценки риска ликвидности фондирования. Чистый процентный доход, показатель Earnings-at-Risk и его расчёт. Инструменты управления риском ликвидности фондирования: трансфертное ценообразование, лимиты (LDR, H2, H3, H4, LCR, NSFR), стресс-тестирование.
 - Лекции: 2 часа.
 - Семинары: 2 часа. Расчёт гэпов и EaR.
 - Самостоятельная работа: 2 часа.
 - Литература [Crouhy, гл. 8].

Раздел 6. Регулирование банковской деятельности.

- Необходимость регулирования. Идея достаточности капитала. Базельские соглашения: минимальные требования к капиталу, надзорный процесс (экономический капитал, внутренние процедуры оценки достаточности капитала, стресс-тестирование), рыночная дисциплина (прозрачность и раскрытие информации).
 - Лекции: 2 часа.
 - Литература: [Crouhy, гл. 3].
- Требования к достаточности капитала: активы, взвешенные по риску (RWA), нормативы достаточности капитала: базовый, основной и собственный капитал. Надбавки к нормативам достаточности капитала. Подходы к расчёту потребностей в капитале: принцип «стандартизованный – продвинутый».
 - Лекции: 2 часа.

9 Образовательные технологии

Курс проводится в виде лекций и практических занятий на компьютерах с регулярными домашними заданиями, а также двух групповых практических проектов по количественной оценке рисков, которые заканчиваются подготовкой и защитой презентации.

10 Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента

10.1 Пример задания проекта по кредитным рискам

Данные:

Даны следующие исторические данные.

- Характеристики корпораций: финансовая отчетность банков, бизнес-показатели, показатели менеджмента, макроэкономические/отраслевые характеристики за определенный период времени.
- Информация о дефолтах, внешние рейтинги (с их характеристиками, например, историческими переходными вероятностями), рыночная кредитная информация (кредитные спреды) о корпорациях.
- История кредитных потерь по собственному портфелю и/или внешние оценки LGD.

Дана следующая информация о текущей структуре корпоративного портфеля банка.

- Характеристики корпоративных заемщиков и связанных с лиц.
- Параметры кредитных требований к корпоративным заемщикам.

Задачи:

- Произвести отбор, обработку и группировку данных для построения рейтинговой модели. Выбор переменных и способа их обработки обосновать.
- Построить рейтинговую модель [заданной философии] с заданным числом категорий методом [определяется преподавателем]. Выбор целевой переменной обосновать.
- Оценить качество модели в терминах разделяющей способности (AR, ROC, CAP, K-S), точности (goodness-of-fit) и устойчивости (bootstrapping). Провести тесты out-of-sample и out-of-time. Результаты обсудить критически.
- Оценить среднегодовую вероятность дефолтов по рейтинговым категориям построенной модели. Проверить монотонность. Результаты обсудить критически.
- Оценить матрицу среднегодовых переходных вероятностей для построенной рейтинговой модели методом [определяется преподавателем]. Результаты оценить критически.
- Присвоить рейтинги требованиям в текущем портфеле банка с учетом связанности сторон. Оценить LGD требований в текущем портфеле банка.
- Оценить EL, UL и требования по капиталу для текущего портфеля банка в рамках ПБР. Оценить Credit VaR. Критически обсудить полученные результаты.

Отчетные материалы:

- Расчетный файл / код.
 - Требования: воспроизводимость, возможность обращения к промежуточным результатам), user-friendly (пользовательские комментарии и/или краткое руководство пользования с описанием входов / преобразований / выходов).
- Презентация для устной защиты:
 - Регламент: 20 мин, включая вопросы.
 - На слайдах представлены тезисы и иллюстративные материалы; тест слайдов должен дополнять/раскрывать устное выступление, но не дублировать его.

10.2 Пример задания проекта по рыночным рискам

Данные:

Дана история рыночных показателей:

- процентные ставки на разные сроки;
- котировки акций, облигаций и различных производных инструментов.

Дан также состав рыночного портфеля: акции, облигации и разные производные инструменты у разных команд.

Задачи:

Построить и реализовать модель оценки рыночного риска по этому портфелю:

- Выделить риск-факторы. Критически обсудить выбор.
 - Если выбраны риск-факторы, данных по которым нет среди предоставленных, то найти или рассчитать необходимые данные.
- Визуализировать историю риск-факторов, построить описательную статистику.
- Для всех риск-факторов выбрать стохастическую модель динамики, обосновав её выбор. Критически обсудить выбор.
- Для всех инструментов, входящих в портфель, реализовать оценку их справедливой стоимости в зависимости от риск-факторов. Критически обсудить выбор.
- Оценить риск по портфелю:
 - Построить выборку из распределения риск-факторов на горизонте оценки риска.
 - По выборке значений риск-факторов построить выборку стоимостей портфеля.

- По построенной выборке оценить нужную меру риска.
- Критически обсудить результаты оценки.
- Провести простую валидацию построенной меры риска. Критически обсудить её результаты.

Отчетные материалы:

- Расчетный файл / код.
 - Требования: воспроизводимость, возможность обращения к промежуточным результатам), user-friendly (пользовательские комментарии и/или краткое руководство пользования с описанием входов / преобразований / выходов).
- Презентация для устной защиты:
 - Регламент: 20 мин, включая вопросы.
 - На слайдах представлены тезисы и иллюстративные материалы; тест слайдов должен дополнять/раскрывать устное выступление, но не дублировать его.

11 Порядок формирования оценок по дисциплине

Преподаватель оценивает выступления команд студентов на защитах проектов. В выступлении должны принимать участие все участники команды. Вклад каждого участника команды в общую работу должен быть явно обозначен в ходе презентации. Оценка каждого участника команды складывается из трёх составляющих. $O_{инд}$ — индивидуальная оценка участника за его участок работы и презентацию по ней. $O_{инд}$ учитывает в том числе: объём работы, глубину проработки материала, использование дополнительных источников информации, презентацию результатов, ответы на вопросы по проделанной работе. $O_{ком}$ — оценка команды за работу в целом. $O_{ком}$ учитывает в том числе: полноту ответа на поставленный вопрос, глубину проработки материала, эффективное взаимодействие участников команды, презентацию результатов. $O_{вопр}$ — оценка ответов на вопросы о результатах других участников команды. Вопросы подразумевают поверхностное знакомство с задачами, литературой, данными, методологией и результатами.

Оценки за проекты $O_{проект}$ вычисляются по следующей формуле (все оценки в 10-балльной шкале):

$$O_{проект} = 0.5 O_{инд} + 0.25 O_{ком} + 0.25 O_{вопр}.$$

Оценки за проекты не округляются для целей дальнейших расчётов.

Итоговая оценка по курсу $O_{курс}$ формируется следующим образом:

$$O_{курс} = 0.4 O_{кред} + 0.4 O_{рын} + 0.2 O_{инстр}$$

где $O_{кред}$ — оценка за проект по кредитным рискам, $O_{рын}$ — оценка за проект по рыночным рискам, а $O_{инстр}$ — оценка за задание по кредитному риску финансовых инструментов.

Итоговая оценка по курсу округляется арифметически.

12 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1 Основная литература

- Crouhy M, Galai D, Mark R. Essentials of Risk Management. 2nd ed. McGrawHill Education. 2014.
- Dowd K. Measuring Market Risk. 2nd ed. Wiley. 2005.
- Christoffersen P., Elements of Financial Risk Management. 2nd ed. Elsevier. 2012.
- Помазанов М.В. Управление кредитным риском в банке: подход внутренних рейтингов (ПВР). М: Юрайт, 2017.
- Siddiqi N. Intelligent Credit Scoring: Building and Implementing Credit Risk Scorecards, 2nd ed. Wiley, 2017.
- Gregory J. The xVA Challenge. Counterparty Credit Risk, Funding, Collateral and Capital. 3rd ed. Wiley. 2015.

12.2 Дополнительная литература

- Документы Базельского комитета:
 - Basel II: International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: A Revised Framework - Comprehensive Version. June 2006
 - Basel III: A global regulatory framework for more resilient banks and banking systems - revised version. June 2011.
 - Basel III: The Liquidity Coverage Ratio and liquidity risk monitoring tools. January 2013.
 - Minimum capital requirements for market risk. January 2016. (ранее Fundamental Review of Trading Book)
 - Interest rate risk in the banking book. April 2016.
 - An Explanatory Note on the Basel II IRB Risk Weight Functions. July 2005.
- Документы ЦБ РФ:
 - Рекомендуется использовать сайт <http://вподк.рф> для ориентирования в документах ЦБ.
 - Положение Банка России от 16 декабря 2003 г. N 242-П "Об организации внутреннего контроля в кредитных организациях и банковских группах"
 - Положение Банка России от 3 декабря 2015 г. N 511-П "О порядке расчета кредитными организациями величины рыночного риска"
- Профессиональный стандарт «Специалист по управлению рисками», утверждён приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.09.2015 № 591н.
- Международный стандарт финансовой отчетности (IFRS) 9 "Финансовые инструменты" (введен в действие на территории Российской Федерации Приказом Минфина России от 02.04.2013 N 36н)
- Стандарты ISO и их переводы ГОСТ:
 - ISO 31000:2009 Risk management — Principles and guidelines (перевод ГОСТ Р ИСО 31000 – 2010 Менеджмент риска. Принципы и руководство.)
 - ISO 31010:2009 Risk management — Risk assessment techniques (перевод ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011 - Менеджмент риска. Методы оценки риска.)
 - ISO Guide 73:2009 Risk management — Vocabulary (перевод ГОСТ Р 51897-2011 - Менеджмент риска. Термины и определения.)
- Стандарты COSO:
 - Enterprise Risk Management – Integrated Framework (2004).
 - Enterprise Risk Management—Integrating with Strategy and Performance (2017)



12.3 Программные средства

Задания курса предполагают программирование. Студенты могут выбирать любой удобный им язык программирования. Примеры на занятиях будут в Microsoft Excel (для наглядности) и на языке программирования Python.

13 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для занятий нужен компьютерный класс с проектором.