



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

Факультет экономических наук
Департамент финансов

Рабочая программа дисциплины «IT для финансистов»

для образовательной программы «Финансовые рынки и финансовые институты»
направления 38.04.08 «Финансы и кредит»
подготовки магистра

Разработчики программы:

Пересветов С.Б., peresvetov@econ.msu.ru

Науменко В.В., v.v.naumenko@gmail.com

Булгаков А.Л., z3900207@mail.ru

Одобрена на заседании департамента финансов

«__» _____ 201_ г.

Руководитель департамента

И.В. Ивашковская _____

Утверждена Академическим советом образовательной программы «Финансовые
рынки и финансовые институты»

«__» _____ 201_ г., № протокола _____

Академический руководитель образовательной программы

Т.В. Теплова _____

Москва, 2016

*Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями университета
и другими вузами без разрешения подразделения-разработчика программы.*



1 Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и студентов направления подготовки для направления 38.04.08 «Финансы и кредит» подготовки магистра для магистерской программы «Финансовые рынки и финансовые институты» изучающих дисциплину «IT для финансистов».

Программа разработана в соответствии с:

- Образовательным стандартом НИУ ВШЭ;
- Образовательной программы для направления 38.04.08 «Финансы и кредит» подготовки магистра для магистерской программы «Финансовые рынки и финансовые институты»
- Рабочим учебным планом университета по направлению подготовки для направления 38.04.08 «Финансы и кредит» подготовки магистра для магистерской программы «Финансовые рынки и финансовые институты», утвержденным в 2015г.

2 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «IT для финансистов» является освоение студентами практической Data Science (науки о данных), то есть современных информационных технологий для извлечения, преобразования и анализа финансовых и экономических данных.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

- иметь представление о современном состоянии Data Science и Data Mining
- обладать уверенными навыками поиска, извлечения, преобразования и загрузки данных в программные средства аналитики
- знать основные математические методы и модели анализа экономических и финансовых данных;
- уметь применять среду R/Rstudio в моделировании экономических и финансовых процессов;
- уметь проводить диагностику построенных математических моделей;
- уметь использовать возможности reproducible research;
- уметь работать с реляционными и облачными базами данных и знать основы языка запросов SQL;
- уметь пользоваться возможностями расширенной аналитики и отчетности в современных табличных процессорах (на примере Microsoft Excel 2016).



В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

Компетенция	Код по ОС ВШЭ	Уровень формирования компетенции	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции	Форма контроля уровня сформированности компетенции
Готовить финансовую информацию и составлять отчетность для компаний и финансовых институтов	ПК-10	РБ; СД	Уметь использовать возможности reproducible research среды R/RStudio.	Лекции Практические занятия, разбор кейсов	Контрольная работа, экзамен (тестирование),
Анализировать источники капитала для краткосрочного и долгосрочного финансирования компаний и финансовых институтов	ПК-13	РБ; СД	Обладать уверенными навыками поиска, извлечения, преобразования и загрузки данных в программные средства аналитики. Уметь работать с реляционными и облачными базами данных и знать основы языка запросов SQL.	Практические занятия, разбор кейсов	Контрольная работа, экзамен (тестирование),
Конструировать новые финансовые инструменты	ПК-16	РБ; СД	Уметь применять среду R/Rstudio в моделировании экономических и финансовых процессов.	Практические занятия, разбор кейсов	Защита проекта
Обосновать эффективность инвестиционной политики фирмы и финансового института, включая проектный анализ с использованием современного аналитического аппарата, учи-	ПК-19	РБ; СД	Владеть основными математическими методами и моделями анализа экономических и финансовых данных. Уметь применять среду R/Rstudio в моделировании экономических и финансовых процессов.	Практические занятия, разбор кейсов	Защита проекта



Компетенция	Код по ОС ВШЭ	Уровень формирования компетенции	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции	Форма контроля уровня сформированности компетенции
тывающего фактор неопределенности деловой среды					
Реализовывать финансовую политику компаний и финансовых институтов	ПК-27	РБ; СД	Уметь применять среду R/Rstudio в моделировании экономических и финансовых процессов.	Практические занятия, разбор кейсов	Защита проекта
Планировать доходы от размещения свободных средств и приобретения высоколиквидных государственных ценных бумаг	ПК-29	РБ; СД	Уметь применять среду R/Rstudio в моделировании экономических и финансовых процессов.	Практические занятия, разбор кейсов	Защита проекта
Строить профессиональную деятельность, бизнес и делать выбор, руководствуясь принципами социальной ответственности	ПК-38	РБ; СД	Уметь применять среду R/Rstudio в моделировании экономических и финансовых процессов.	Практические занятия, разбор кейсов	Защита проекта

4 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к блоку дисциплин по выбору цикла дисциплин программы.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах «Эконометрика (продвинутый уровень)», «Теория финансов», «Мировые финансовые рынки», «Банковское дело».

Для освоения учебной дисциплины студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями: ПК-1, ПК-6, ПК-7.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин «Фундаментальный и технический анализ», «Финансовая устойчивость банка»,



«Количественные финансы», «Управление рисками в финансовых учреждениях», при написании ВКР.

5 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела	Всего часов	Аудиторные часы			Самостоятельная работа
			Лекции	Семинары	Практические занятия	
1	Введение в Data Science. Основные этапы проекта Data Science.	26	2	8		16
2	Методика поиска, извлечения и преобразования данных.	22	2	2		14
3	Извлечение данных из баз данных. Создание базы данных. Язык запросов SQL.		2	2		
4	Статистическое программирование в среде R/RStudio	30		8		22
5	Статистические модели анализа данных и прогнозирования	32		8		24
6	Презентация результатов проекта Data Science. Технологии Reproducible Research.	22		6		16
7	Лабораторная работа № 1. Освоение R/RStudio	26		8		18
8	Лабораторная работа № 2. Линейные модели. Оценка качества моделей.	16		6		10
9	Лабораторная работа № 3. Нелинейные модели.	16		6		10
	Итого	190	6	54		130



6 Формы контроля знаний студентов

Тип контроля	Форма контроля	1 год				Кафедра	Параметры **
		1	2	3	4		
Текущий (неделя)	Работа в аудитории			*			
	Домашнее задание			*			
Итоговый	Экзамен		*				Письменный экзамен (тестирование)
Итоговый	Проект						Защита проекта

7 Критерии оценки знаний, навыков

[Укажите для каждого контроля, что должен продемонстрировать студент на текущем, промежуточном или завершающем контроле, чтобы получить ту или иную оценку. Требования к ответу студента должны соотноситься с компетенциями (раздел 3), которые формируются у студента]

Тип контроля	Форма контроля	Компетенции	Показатели достижения результата	
Текущий (неделя)	Работа в аудитории			
Промежуточный	Контрольная работа	ПК-10, ПК-13	Обладать уверенными навыками поиска, извлечения, преобразования и загрузки данных в программные средства аналитики.	
Итоговый	Письменный экзамен (тестирование)	ПК-10, ПК-13	Уметь работать с реляционными и облачными базами данных и знать основы языка запросов SQL. Уметь применять среду R/Rstudio в моделировании экономических и финансовых процессов. Уметь использовать возможности reproducible research среды R/RStudio	
Итоговый	Защита проекта	ПК-16, ПК-19, ПК-27, ПК-29, ПК-38	Владеть основными математическими методами и моделями анализа экономических и финансовых данных.	



			Уметь применять среду R/Rstudio в моделировании экономических и финансовых процессов. Уметь использовать возможности reproducible research среды R/RStudio	
--	--	--	--	--

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

8 Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в Data Science. Основные этапы проекта Data Science.

Вводится понятие проекта Data Science. Подробно рассматриваются все этапы проекта Data Science и соответствующее программное обеспечение. Практические занятия в среде Microsoft Excel, Microsoft Access, H2, SQLite, SQuireL, SQL Screwdriver, R/RStudio.

Литература:

Nina Zumel, John Mount. Practical Data Science with R. Manning Publications Co., 2014.

Раздел 2. Методика поиска, извлечения и преобразования данных.

Подробно изучаются нестандартные методы поиска и извлечения данных из открытых источников в сети Интернет, загрузка и первичная обработка данных, автоматизация мониторинга данных в сети Интернет (персональные поисковые роботы).

Литература:

Презентация преподавателя.

Раздел 3. Создание базы данных. Извлечение данных из баз данных. Язык запросов SQL.

Изучаются методика и программное обеспечение для создания баз данных, просмотра баз данных (браузеры баз данных), операторы манипулирования данными в языке запросов SQL (выборка, создание, удаление, обновление). Практические занятия в среде Microsoft Access, H2, SQLite, SQuireL, R/RStudio.

Литература:

Nina Zumel, John Mount. Practical Data Science with R. Manning Publications Co., 2014.

Раздел 4. Программирование в среде R/RStudio.

Основы работы с R/RStudio: скрипты, выражения, присвоения, основные структуры данных, создание наборов данных, загрузка файлов данных, построение графиков и диаграмм, работа с пакетами расширения, базовый статистический анализ данных.

Литература:

R Project Documentation (<https://www.r-project.org/doc/bib/R-books.html>).



Diethelm Würtz, Tobias Setz, Yohan Chalabi, Longhow Lam, Andrew Ellis. Basic R for Finance, Rmetrics Association & Finance Online Publishing, Zurich, Update 2015.

Robert I. Kabacoff. R in Action, Second Edition. Data Analysis and Graphics with R. Manning Publications Co., 2015.

Перевод: Роберт И. Кабаков. R в действии. Анализ и визуализация данных на языке R. ДМК Пресс, 2014.

Раздел 5. Статистические модели для анализа данных и прогнозирования.

Методология построения математических моделей. Основные типы задач машинного обучения. Построение моделей в R/RStudio, модельный объект. Оценка качества моделей. Диагностические графики. Понятие о кросс-валидации. Проецирование решаемой проблемы на задачу машинного обучения. Линейная и логистическая регрессия. Деревья классификации и регрессии. Кластерный анализ. Анализ временных рядов в R/RStudio. Приложения в экономике и финансах.

Литература:

Nina Zumel, John Mount. Practical Data Science with R. Manning Publications Co., 2014.

Robert I. Kabacoff. R in Action, Second Edition. Data Analysis and Graphics with R. Manning Publications Co., 2015.

Перевод: Роберт И. Кабаков. R в действии. Анализ и визуализация данных на языке R. ДМК Пресс, 2014.

Сергей Мастицкий, Владимир Шитиков. Статистический анализ и визуализация данных с помощью R. ДМК Пресс, 2015.

Раздел 6. Презентация результатов проекта Data Science. Технологии Reproducible Research.

Концепция Reproducible Research (воспроизводимых исследований). Средства Reproducible Research в R/RStudio. R Markdown, LaTeX, пакет knitr. Текстовые и программные чанки. Презентация проекта Data Science заказчику (спонсору проекта), пользователям моделей и другим исследователям.

Литература:

Nina Zumel, John Mount. Practical Data Science with R. Manning Publications Co., 2014.

Christopher Gandrud, Reproducible Research with R and R Studio, Second Edition, Chapman and Hall/CRC, 2015.



9 Образовательные технологии

9.1 Методические рекомендации преподавателю

9.2 Методические указания студентам

10 Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента

10.1 Тематика заданий текущего контроля

Темы лабораторных работ:

Лабораторная работа № 1. Освоение R/RStudio

Лабораторная работа № 2. Простейшие модели. Оценка качества моделей.

Лабораторная работа № 3. Нелинейные модели.

Тема домашнего задания по базам данных для каждого студента утверждается преподавателем в индивидуальном порядке.

10.2 Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

Примерный перечень вопросов к зачету (экзамену) по всему курсу или к каждому промежуточному и итоговому контролю для самопроверки студентов.

1. Синтаксис и структура скрипта в среде R/RStudio.
2. Средства R/RStudio для визуализации данных.
3. Стандартные средства оценки качества эконометрической модели функции $lm()$.
4. Логистическая регрессия.
5. Деревья классификации и регрессии.
6. Байесовские сети.
7. Кредитный скоринг.
8. Найти максимально полную информацию в сети Интернет по заданной преподавателем проблеме.
9. Загрузить из сети Интернет набор данных по заданной преподавателем проблеме и ввести его в R/RStudio.
10. Загрузить из сети Интернет набор данных по заданной проблеме и поместить его в базу данных (тип базы данных на выбор преподавателя).
11. Загрузить данные из базы данных в R/RStudio.
12. Преобразовать набор данных R/RStudio по заданию преподавателя.
13. Модифицировать набор данных R/RStudio, содержащий пропущенные значения.
14. Модифицировать набор данных R/RStudio, содержащий выбросы.
15. Создать в R/RStudio линейную регрессионную модель и объяснить структуру созданного модельного объекта.
16. Провести в R/RStudio детальную диагностику линейной регрессионной модели.

10.3 Примеры заданий промежуточного /итогового контроля

По желанию автора программы, приводятся примеры билетов с вопросами и задачами, заданий для зачета или экзамена, тренировочные тесты по дисциплине.



11. Порядок формирования оценок по дисциплине

(подробные методические рекомендации по формированию оценок по дисциплине приведены в приложении)

Преподаватель оценивает работу студентов на семинарских и практических занятиях. Оценки за работу на семинарских и практических занятиях преподаватель выставляет в рабочую ведомость. Накопленная оценка по 10-ти балльной шкале за работу на семинарских и практических занятиях определяется перед промежуточным или итоговым контролем - $O_{аудиторная}$.

Преподаватель оценивает самостоятельную работу студентов. Оценки за самостоятельную работу студента преподаватель выставляет в рабочую ведомость. Накопленная оценка по 10-ти балльной шкале за самостоятельную работу определяется перед промежуточным или итоговым контролем – $O_{сам. работа}$.

Накопленная оценка за текущий контроль учитывает результаты студента по текущему контролю следующим образом:

$$O_{накопленная} = 0.2 * O_{текущий} + 0.2 * O_{ауд} + 0.6 * O_{сам. работа}$$

Результирующая оценка за дисциплину рассчитывается следующим образом:

1. Если дисциплина преподается несколько модулей (например, 3):

$$O_{промежуточная i} = 0.5 * O_{текущая i этапа} + 0.5 * O_{промежуточный зачет/экзамен}$$

Где $O_{текущая i этапа}$ рассчитывается по приведенной выше формуле

$$O_{накопленная Итоговая} = (O_{промежуточная 1} + O_{накопленная 2}) : 2$$

Где $O_{промежуточная 1} + O_{промежуточная 2}$ – промежуточные оценки этапов 1 и 2, а $O_{накопленная 3}$ – накопленная оценка последнего этапа перед итоговым зачетом/экзаменом

На передаче студенту не предоставляется возможность получить дополнительный балл для компенсации оценки за текущий контроль.

ВНИМАНИЕ: оценка за итоговый контроль **блокирующая**, при неудовлетворительной итоговой оценке она равна результирующей.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Базовый учебник

Nina Zumel, John Mount. Practical Data Science with R. Manning Publications Co., 2014.

12.2. Основная литература

Diethelm Würtz, Tobias Setz, Yohan Chalabi, Longhow Lam, Andrew Ellis. Basic R for Finance, Rmetrics Association & Finance Online Publishing, Zurich, Update 2015.



Robert I. Kabacoff. R in Action, Second Edition. Data Analysis and Graphics with R. Manning Publications Co., 2015.

Перевод: Роберт И. Кабаков. R в действии. Анализ и визуализация данных на языке R. ДМК Пресс, 2014.

Сергей Мастицкий, Владимир Шитиков. Статистический анализ и визуализация данных с помощью R. ДМК Пресс, 2015.

Christopher Gandrud, Reproducible Research with R and R Studio, Second Edition, Chapman and Hall/CRC, 2015.

12.3. Дополнительная литература

Источник в Интернете:

R Project Documentation (<https://www.r-project.org/doc/bib/R-books.html>).

Статьи в журнале:

Текущий выпуск The R Journal <https://journal.r-project.org/archive/2015-2/>, архив журнала <https://journal.r-project.org/archive/>

12.4. Справочники, словари, энциклопедии

12.5. Программные средства

- R/RStudio
- Microsoft Access, H2, SQLite, SQuirreL SQL, SQL Screwdriver
- Microsoft Excel 2016, Power BI
- MikTeX
- TeXstudio

12.6. Дистанционная поддержка дисциплины

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

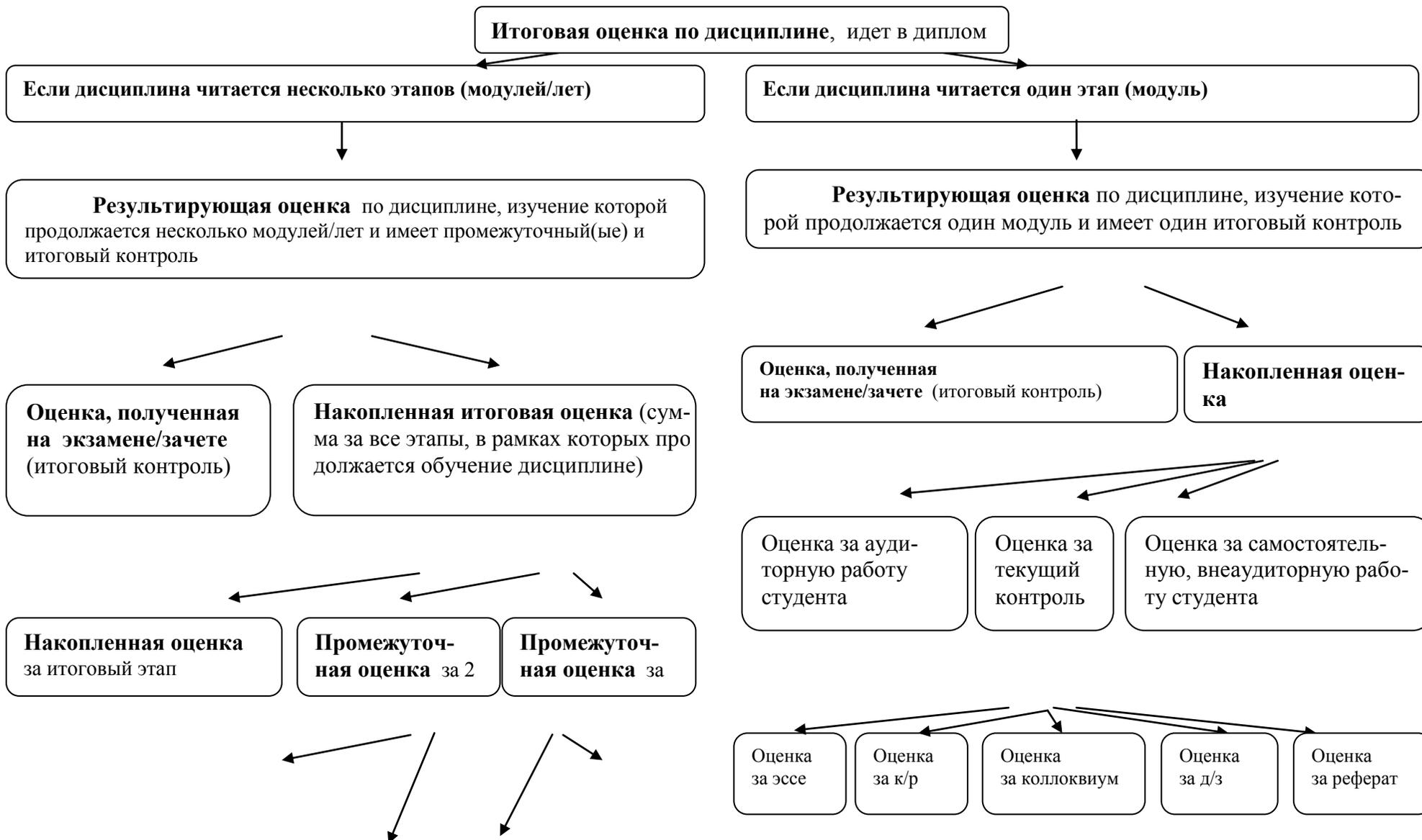
Проектор, компьютерный класс.



Методические рекомендации по формированию оценок по дисциплине

Данные методические рекомендации составлены на основании Положения об организации контроля знаний, утвержденного УС НИУ ВШЭ от 24.06.2011, протокол №26.

1) Структура оценки по дисциплине согласно положению об организации контроля знаний:





**Накопленная
оценка 2 этап**

**Накопленная
оценка 1 этап**

**Оценка,
за экзамен/зачет 2 этапа
(промежуточный)**

**Оценка,
за экзамен/зачет 1 этапа
(промежуточный)**

2) Таблица 1. Формирование оценки по дисциплине: если дисциплина читается 1 этап (модуль)

Элемент оценки	Накопленная оценка			Итоговая оценка за экзамен/зачет	Результирующая оценка за дисциплину (Выставляется в диплом)	
	Текущий контроль	Аудиторная работа (Лекции, практические занятия, семинарские занятия)	Самостоятельная внеаудиторная работа студентов			
Действия преподавателя	1	Выставление оценки в 10-балльной системе по каждой форме текущего контроля (эссе, контрольная работа, домашнее задание, реферат, коллоквиум)	Выставление оценки $O_{\text{ауд}}$ по 10-балльной шкале за аудиторную работу студента. ВАЖНО: в НИУ ВШЭ в рамках аудиторной работы	Выставление оценки $O_{\text{сам.работа}}$ по 10-балльной шкале за аудиторную работу студента.	1	Определение весов q_1 и q_2 (ВНИМАНИЕ, Сумма удельных весов должна быть равна единице: $\sum q_i = 1$, при этом, $0,2 \leq q_i \leq 0,8$)
	2	Определение весов p_i (ВНИМАНИЕ, сумма $p_i = 1$)	не оценивается посещение лекций, семинарских занятий и практических занятий, а	(Оценка выставляется только при решении преподавателя		



Действия преподавателя	действия преподавателя в рамках каждого этапа соответствуют действию преподавателя по формированию оценки, если дисциплина читается один этап (модуль) (таблица 1)			Выставление оценки за итоговый контроль (зачет/экзамен) в 10 балльной системе	Определение весов q_1 и q_2 (ВНИМАНИЕ, Сумма удельных весов должна быть равна единице: $\sum q_i = 1$, при этом, $0,2 \leq q_i \leq 0,8$)	
	действия преподавателя в рамках каждого этапа соответствуют действию преподавателя по формированию оценки, если дисциплина читается один этап (модуль) (таблица 1)				$O_{результ\ итог} = q_1 \cdot O_{итог. контроль} + q_2 \cdot O_{накопленная}$	
Результат	этап	$O_{промежуточная\ 1}^*$	$O_{промежуточная\ 2}^*$	$O_{накопленная\ 3}^*$	$O_{итог. контроль}$	$O_{результующая\ Итог}^*$
	ИТОГ	$O_{накопленная\ Итоговая} = (O_{промежут\ 1} + O_{промежут\ 2} + O_{накопленная\ 3}) : кол-во\ модулей$ Среднее арифметическое от суммы оценок.				

* способ округления оценки должен быть указан в программе учебной дисциплины