

# Программа учебной дисциплины Производные финансовые инструменты

Утверждена  
Экспертно-методический совет  
ИППС НИУ ВШЭ

## 1. ЦЕЛЬ, РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРЕРЕКВИЗИТЫ

Целями освоения настоящей дисциплины является:

- познакомить студентов с принципами организации и механизмами функционирования срочного рынка, а также представить различные теоретические и практические аспекты использования производных финансовых инструментов участниками финансового рынка.

В результате освоения дисциплины студент должен:

*знать*

- основные понятия, связанные с рынком производных инструментов;
- функции и структуру рынка, задачи его участников;

*уметь*

- использовать производные финансовые инструменты в практике финансового управления и в инвестиционном анализе;
- использовать прикладные модели рынка производных финансовых инструментов в решении практических задач управления финансовыми рисками;

*иметь навыки (приобрести опыт)*

- анализа и моделирования финансовых ситуаций, предполагающих использование производных финансовых инструментов.

Настоящая дисциплина относится к базовой части профиля дисциплин профессионального цикла объединенного учебного плана образовательной программы подготовки бакалавра.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Основы экономической теории,
- Математика,
- Макроэкономика,
- Микроэкономика

Для освоения учебной дисциплины, студенты должны владеть следующими

знаниями и компетенции:

- знать основные понятия экономической теории и прикладных экономических дисциплин; закономерности функционирования современной экономики на макро и микро уровнях; основные особенности российской экономики, направления экономической политики государства;
- уметь использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, быть способным анализировать социально значимые проблемы и процессы

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Управление инвестиционным портфелем,
- Мировые фондовые рынки,
- Международные валютные рынки,
- Интернет-трейдинг.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Тема 1. Производные финансовые инструменты. Введение и основные понятия**

1.1. Экономическая сущность производных инструментов. Основные макро- и микроэкономические теории, лежащие в основе рынка производных инструментов. Теорема Модильяни-Миллера и ее приложение к хеджированию финансовых рисков.

1.2. История развития рынка производных инструментов. Современное состояние и перспективы рынка производных инструментов. Финансовый кризис, производные инструменты – «оружие массового поражения» (А. Гринспен).

1.3. Классификация и виды производных инструментов. Основные понятия рынка производных инструментов. Рынок-спот и срочный рынок. Инфраструктура биржевого и внебиржевого рынков.

1.4. Основные направления использования ПФИ в финансовой практике. Управление финансовыми рисками и хеджирование. Портфель финансовых активов: вложение в производные инструменты с целью извлечения прибыли, арбитраж.

### **Тема 2. Финансовый инжиниринг. Использование методов теории вероятностей и финансовой математики в процессе работы с ПФР.**

2.1. Финансовый инжиниринг и создание финансовых продуктов. Основные теоремы финансового рынка. Понятие «безарбитражности» рынка как основа ценообразования производных инструментов. Инвестиционный портфель и склонность к риску.

2.2. Ключевые понятия финансовой математики. Дисконтирование и процентная ставка. Виды начисления процентов. Кривые доходности. Купонные и бескупонные облигации. Показатели процентного риска: дюрация и выпуклость.

2.3. Теория случайных процессов. Основные виды статистических распределений. Нормальный и логнормальный законы распределения. Моменты распределений: математическое ожидание и дисперсия. Волатильность как фундаментальная характеристика риска финансовых активов. Многомерные случайные величины. Корреляция и регрессия.

2.4. Моделирование рисков и стресс-тестирование. Value-at-Risk. Метод Монте-Карло.

### **Тема 3. Классические биржевые и внебиржевые ПФР: форвард, фьючерс, своп.**

3.1. Форвардные контракты: базовые понятия и механизмы ценообразования. Виды форвардных контрактов: валютный форвард, соглашение о будущей процентной ставке (FRA).

3.2. Фьючерсы. Биржевой рынок срочных контрактов. Сходства и различия в ценообразовании фьючерсных и форвардных контрактов.

3.3. Стратегии хеджирования с использованием форвардов и фьючерсов. Коэффициент хеджирования, риск базиса, эффективный хедж.

3.4. Основные виды свопов. Механизм построения процентных свопов. Инфраструктура рынка свопов. Особенности ценообразования свопов.

3.5. Правовые аспекты использования форвардных контрактов. Особенности форвардного и фьючерсного рынков в РФ.

### **Тема 4. Опционы. Основные классы опционов, торговые стратегии с использованием опционов.**

4.1. Понятие опционного контракта. Опционы пут и колл. Европейский и американский опционы. Опционы на различные финансовые активы (валюта, акции, индексы). Особенности хеджирования с помощью опционных контрактов.

4.2. Факторы, влияющие на премию по опциону. Паритет пут-колл (put-call parity).

4.3. Торговые стратегии, основанные на использовании комбинации опционов и других финансовых активов.

- 4.4. Опционы на процентные активы и процентные ставки: кэп, флор, своп со встроенным опционом (swaption).
- 4.5. Экзотические опционы и структурированные финансовые продукты.

### Тема 5. Теория ценообразования опционов.

- 5.1. Биномиальная модель ценообразования опционов. Понятие риск-нейтрального оценивания (risk-neutral valuation).
- 5.2. Модель опционного ценообразования Блэка-Мерттона-Шоулза. Свойства и приложения. Реальная и подразумеваемая волатильность.
- 5.3. Управление опционной позицией. Математика опционного контракта (Greekletters). Динамическое дельта-хеджирование.

### Тема 6. Приложения ПФР: нефинансовые активы и биржевые товары, реальные опционы.

- 6.1. Производные инструменты на нефинансовые активы и биржевые товары (commodities). Инфраструктура и участники рынка. Особенности ценообразования.
- 6.2. Управление кредитным риском с помощью производных инструментов (AssetBackedSecurities, Credit Default Swap, Collateralized Debt Obligation).
- 6.3. Теория реальных опционов. Приложение реальных опционов к оценке инвестиционного проекта и стоимости компании.

## 3. ОЦЕНИВАНИЕ

Тип контроля	Параметры
Текущий	Реферат, самостоятельная аудиторная работа, домашнее задание, внеаудиторная работа
Итоговый	Письменный экзамен. Количество дней оценки результатов контроля – 5 дней.

### Критерии оценки письменной экзаменационной работы:

Экзаменационная работа состоит из пяти заданий. За каждое задание письменной экзаменационной работы выставляется установленное количество баллов, указанное в задании. Баллы суммируются, максимально количество баллов – 50. Критерии оценки:

Баллы	46-50	41-45	36-40	31-35	26-30	21-25	16-20	11-15	6-10	1-5
Оценка (из 10)	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Оценка (из 5)	отлично			хорошо		удовлетворительно		неудовлетворительно		

Максимальное количество баллов, предусмотренное за ответ на задание, выставляется, если ответ правильный, полный, аргументация логичная, последовательная, ответ написан грамотно с использованием принятых понятий и терминологии. Студент получает 0 баллов за неправильный ответ. Если ответ частично верный, или в целом верный, но студент не показывает владение терминологией дисциплины, рассуждение недостаточно логично и аргументировано, количество баллов, начисленное за ответ, уменьшается, по сравнению с максимальным.

### Критерии оценки реферата:

В ходе подготовке реферата студенты должны самостоятельно проанализировать практику крупнейших российских и зарубежных компаний и банков (по выбору студентов), с точки зрения работы с производными финансовыми инструментами.

Критерии оценки

Выполнение требований	Бальная оценка
Работа не содержит детального анализа финансовых рисков, практика работы с производными финансовыми инструментами раскрыта не в достаточной степени	5-6
Выявлены и проанализированы основные финансовые риски, приведен анализ направлений использования производных финансовых инструментов	7-10

При невыполнении минимальных требований (не предоставлении работы) студент получает ноль баллов.

### Критерии оценки самостоятельной внеаудиторной работы:

Цель самостоятельной работы состоит в формировании инвестиционного портфеля с использованием производных инструментов и динамической симуляции позиции. По итогам выполнения задания студенты должны представить краткий отчет с объяснением результатов.

Критерии оценки

Выполнение требований	Бальная оценка
Содержится отчет о динамике торговой позиции, нет детальных выводов по результатам моделирования	5-7
Содержится детальный отчет о динамике торговой позиции, содержатся детальные выводы по результатам моделирования	8-10

При невыполнении минимальных требований (не предоставлении работы) студент получает ноль баллов.

### Критерии оценки домашних заданий:

Домашняя работа состоит из пяти заданий. За каждое задание домашней работы выставляется установленное количество баллов, указанное в задании. Баллы суммируются, максимально количество баллов – 50. Критерии оценки:

Баллы	46-50	41-45	36-40	31-35	26-30	21-25	16-20	11-15	6-10	1-5
Оценка (из 10)	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Оценка (из 5)	отлично			хорошо		удовлетворительно		неудовлетворительно		

В диплом выставляется результирующая оценка по учебной дисциплине, которая определяется на основе накопленной оценки и оценки, полученной студентом за письменную экзаменационную работу.

Итоговая оценка рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Результ} = 0.6 * \text{Онакопл} + 0.4 * \text{Оэкс}$$

Накопленная оценка рассчитывается по формуле:

$$\text{Онакопленная} = 0.4 * \text{Отекущий} + 0.2 * \text{Оауд} + 0.4 * \text{Осам. работа}$$

Текущая оценка складывается следующим образом:

От текущий = 0.5 \* Ореф + 0.5 \* Одз

Для получения текущей оценки студенты выполняют домашние работы (задания выдаются на лекционных занятиях) и готовят реферат. Для подготовки реферата и самостоятельной внеаудиторной работы студенты могут объединяться в группы по два человека.

Оценка аудиторной работы включает активность студентов в ходе разбора бизнес-кейсов.

Оценки по всем формам контроля выставляются по 10-балльной шкале:

- Отлично - 8-10 баллов (по 10-балльной шкале);
- Хорошо - 6-7 баллов (по 10-балльной шкале);
- Удовлетворительно - 4-5 баллов (по 10-балльной шкале);
- Неудовлетворительно - 0-3 балла (по 10-балльной шкале).

#### 4. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

##### Тематика заданий итогового контроля

1. Дневная волатильность акций компании XYZ составляет 0.5%. Рассчитать 10-дневный VAR для данного актива при условии, что  $\infty = 0,99$ .

2. Имеется следующая информация для облигаций компании XYZ. Срок до погашения - 10 лет, купонная ставка - 5%, купон выплачивается один раз в год. Рассчитать показатель дюрации для данной облигации при условии, что рыночная ставка составляет 6% годовых, облигация только что выпущена в обращение.

3. Текущая цена акций компании XYZ равна 100 руб., котировка трехмесячного форварда - 102 руб. Определить процентную ставку, которая обеспечивает отсутствие арбитражных возможностей.

4. Текущая котировка рубля к USD составляет 36 руб., котировка шестимесячного форварда - 36.5 рублей. Процентная ставка по рублям на шесть месяцев составляет 6% годовых. Определить процентную ставку по USD, которая обеспечивает отсутствие арбитражных возможностей.

5. Компания XYZ поставляет за рубеж алюминий. Компания приняла решения хеджировать поставки с помощью трехмесячных форвардных контрактов. Определить цену трехмесячного форварда с учетом следующих условий: текущая цена алюминия - 2000 USD за тонну, рыночная процентная ставка - 10% годовых, хеджируемая позиция - 100 тыс. тонн, стоимость хранения алюминия составляет 1% в год от текущей стоимости хранимого товара.

6. Премия по трехмесячному опциону колл на акции компании XYZ со страйком 50 составляет 3 руб. Определить премию по опциону пут с теми же условиями с учетом того, что рыночная процентная ставка - 6% годовых, текущая цена - 52 руб. Дивиденды не учитываются.

7. Определить премию по опциону колл на акции компании XYZ с помощью двухпериодной биномиальной модели с учетом следующих условий: каждый период модели соответствует трем месяцам, рыночная ставка для каждого периода - 6% годовых, страйк - 102 рубля, текущая цена акции - 100 руб. Дивиденды не учитываются.

8. Рассчитать премию по трехмесячному опциону пут на акции компании XYZ с помощью формулы Блэка-Шоулза, учитывая, что текущая цена акции - 100 руб, страйк - 102 рубля, рыночная ставка - 6% годовых, годовая волатильность - 20%. Дивиденды не учитываются.

9. В условиях предыдущей задачи определить дельту для опционов пут и колл.

10. Текущая цена акций компании XYZ равна 100 руб. Инвестор покупает два опциона колл со страйком 95 руб. (премия - 10 руб.) и со страйком 105 руб. (премия - 5 руб.), и продает два опциона колл «в деньгах (at-the-money)» (премия - 7 руб.). Все

опционы истекают через 6 месяцев. Определить, какую стратегию выбрал инвестор, и построить график платежной функции.

11. Текущая цена акций компании XYZ равна 100 руб. Инвестор покупает опционы колл и пут со страйком 103 руб. Премия по опциону пут – 3 руб., по опциону колл – 5 руб. Все опционы истекают через 6 месяцев. Определить, какую стратегию выбрал инвестор, и построить график платежной функции.

12. Текущая цена акций компании XYZ равна 100 руб. Инвестор продает опцион колл со страйком 103 (премия – 4 руб.) и опцион пут со страйком 98 (премия – 1.5 руб.). Все опционы истекают через 6 месяцев. Определить, какую стратегию выбрал инвестор, и построить график платежной функции.

13. Дана следующая временная структура процентных ставок: 1 год – 6%, 2 года – 7%, 3 года – 8%. Рассчитать форвардную ставку  $F_{2/3}$ .

14. Компания XYZ экспортирует в Казахстан оборудование. С коммерческой точки зрения, Компания согласилась получать выручку в тенге, но при этом приняла решение хеджировать валютные поступления. На срочном рынке практически отсутствуют ликвидные контракты рубль/тенге. По этой причине Компания будет хеджироваться контрактами рубль/доллар. Рассчитать необходимое количество фьючерсных контрактов, необходимое для покрытия кросс-валютного риска, с учетом следующих условий:  $\sigma_{USD} = 0.025$ ,  $\sigma_{KZT} = 0.03$ ,  $\rho = 0.5$ . Один фьючерсный контракт – 1000 USD, хеджируемая позиция – 5 млрд. тенге, текущий курс рубль/доллар – 35, рубль/тенге – 0.2.

15. Компания XYZ собирается привлечь кредит через год сроком на три месяца. С целью хеджирования процентного риска Компания заключила с банком соглашение о будущей процентной ставке. Процентная ставка, зафиксированная в соглашении – 3% годовых. Рассчитать финансовый результат от данной сделки (для Компании), если в момент вступления соглашения в силу процентная ставка составляет 3.5% годовых. Планируемая сумма кредита – 1 млрд. рублей.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Основные виды производных финансовых инструментов.
2. Рынок спот и срочный рынок.
3. Участники рынка производных инструментов.
4. Биржевой и внебиржевой рынок производных инструментов.
5. Использование производных инструментов в корпоративных финансах.
6. Управление финансовыми рисками и производные инструменты.
7. Риски, связанные с использованием производных финансовых инструментов.
8. Задачи финансового инжиниринга.
9. Гипотеза эффективного рынка.
10. Осуществление на рынке возможности арбитража как основа ценообразования производных инструментов.
11. Дисконтирование денежных потоков.
12. Процентные ставки и кривая доходности.
13. Определение цены купонных облигаций.
14. Дюрация и выпуклость как меры процентного риска.
15. Законы распределения случайных величин.
16. Моменты распределения случайных величин.
17. Свойства нормального и логнормального законов распределения. Приложения к финансовым вычислениям.
18. Расчет волатильности финансового инструмента.
19. Расчет показателя Value-at-Risk.
20. Многомерные случайные величины. Корреляция и регрессия.
21. Определение форвардного контракта и его основные свойства.
22. График платежной функции форвардного контракта.

23. Форвардный контракт на иностранную валюту.
24. Соглашение о будущей процентной ставке.
25. Стратегии хеджирования с использованием форвардов и фьючерсов.
26. Коэффициент хеджирования, риск базиса, эффективный хедж.
27. Механизм биржевой торговли фьючерсными контрактами.
28. Основные отличия форвардных и фьючерсных контрактов.
29. Основные виды свопов.
30. Валютные свопы
31. Процентные свопы.
32. Особенности ценообразования свопов.
33. Правовые аспекты использования форвардных контрактов в РФ.
34. Определение опционного контракта. Виды опционов.
35. Графики платежных функций опционов пут и колл.
36. Соотношение страйка опциона и текущей цены базового актива (понятия out-of-the-money, in-the-money, at-the-money).
37. Временная и внутренняя стоимости опциона.
38. Европейский опцион.
39. Американский опцион.
40. Опционы на различные финансовые активы (валюта, акции, индексы).
41. Хеджирование с помощью опционных контрактов.
42. Факторы, влияющие на премию по опциону.
43. Паритетпут-колл (put-callparity).
44. Основные торговые стратегии с использованием опционов.
45. Торговая стратегия straddle.
46. Торговая стратегия strangle.
47. Торговая стратегия butterfly.
48. Опционы на процентные ставки: кэп, флор, коллар.
49. Разновидности экзотических опционов.
50. Барьерные опционы.
51. Азиатский опцион.
52. Опцион с правом выбора (chooseroption).
53. Структурированные финансовые продукты.
54. Модели ценообразования опционов.
55. Биномиальная модель ценообразования.
56. Модель Мертона-Блэка-Шоулза.
57. Роль волатильности в моделях ценообразования опционов. Понятие «улыбки волатильности» (volatilitysmile).
58. Факторы, влияющие на опционную премию (Greekletters).
59. Расчет показателей дельта и гамма.
60. Динамическое хеджирование опционной позиции.
61. Виды производных инструментов на нефинансовые активы.
62. Факторы ценообразования производных инструментов на стандартизированные биржевые товары (commodities).
63. Производные инструменты, связанные с кредитным риском.
64. Реальные опционы.

## **5. РЕСУРСЫ**

### **5.1. Основная литература**

1. Буренин А.Н. Рынок производных инструментов.- М.: 1 Федеративная Книготорговая Компания, 1998

## 5.2. Дополнительная литература

1. Халл Дж К.. Опционы, фьючерсы и другие производные инструменты.- М.: Издательский дом Вильямс, 2008.
2. Галанов В.А. Производные финансовые инструменты.- .М.:Инфра-М, 2011

## 5.3. Программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Microsoft Windows 7 Professional RUS Microsoft Windows 10 Microsoft Windows XP	Из внутренней сети университета (договор)
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	Из внутренней сети университета (договор)

## 5.4. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы

№ п/п	Наименование	Условия доступа
	<b><i>Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы</i></b>	
1.	Консультант Плюс	Из внутренней сети университета (договор)
2.	Электронно-библиотечная система Юрайт	URL: <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
	<b><i>Интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)</i></b>	
1.	Открытое образование	URL: <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a>

## 5.5 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для лекционных занятий по дисциплине обеспечивают использование и демонстрацию тематических иллюстраций, соответствующих программе дисциплины в составе:

- мультимедийный проектор с дистанционным управлением.