**Санкт-Петербургский государственный университет**

**Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Вычислительные методы в финансовой математике

Computational Methods of Financial Mathematics

**Язык(и) обучения**

русский

Трудоемкость в зачетных единицах: 2

Регистрационный номер рабочей программы: 055133

**Раздел 1. Характеристики учебных занятий**

**1.1. Цели и задачи учебных занятий**

Cформировать у обучающихся представление о базовых понятиях и методах финансовой математики. Научить использовать для этого теоретические знания, полученные в ранее прослушанных математических курсах.

Поставленные цели достигаются путём изучения на лекциях базовых понятий и методов финансовой математики; развития навыков самостоятельного разбора тем, не излагавшихся на лекциях, в курсовых работах.

**1.2. Требования подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты)**

Знание основ математики в пределах бакалаврской подготовки.

**1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)**

В процессе изучения дисциплины «Вычислительные методы в финансовой математике» обучаемые приобретают следующие

знания

• основных понятий финансовой математики;

• о применении на практике методов финансовой математики;

• о применении специального программного обеспечения для решения задач финансовой математики;

умения

• выполнять финансовые вычисления в рамках изученного класса задач;

• получать решения задач финансовой математики с помощью доступного программного обеспечения;

• использовать в научной и повседневной деятельности профессиональные навыки в финансовой математике;

• критически переосмысливать свой опыт, адаптироваться к различным ситуациям, проявлять творческий подход, инициативу и настойчивость в достижении целей профессиональной деятельности;

навыки

• работы с финансовой информацией из различных источников, включая сетевые ресурсы сети Интернет.

• осуществления целенаправленного поиска финансовой информации в сети Интернет и в других источниках;

• применения в профессиональной деятельности методов финансовой математики.

**1.4. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий**

В качестве основных интерактивных форм предполагаются:

• проведение на лекциях обсуждений финансовых кейсов по актуальным для слушателей темам: операции с валютой, банковские вклады, ипотека, кредиты.

Что самостоятельную работу в предлагаемом курсе учащиеся выполняют с использованием компьютера.

Построение курса подразумевает постоянное акцентирование внимания учащихся на профессиональном, этическом и социальном контексте формирования и использования изучаемых средств и методов финансовых вычислений.

**Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий**

**2.1. Организация учебных занятий**

**2.1.1 Основной курс**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Код модуля в составе дисциплины,  практики и т.п. | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | | | | | | | | | Самостоятельная работа | | | | Объём активных и интерактивных  форм учебных занятий | Трудоёмкость |
| лекции | | семинары | консультации | практические  занятия | лабораторные работы | контрольные работы | коллоквиумы | текущий контроль | промежуточная  аттестация | итоговая аттестация | под руководством преподавателя | в присутствии  преподавателя | сам. раб. с использованием  методических материалов | текущий контроль (сам.раб.) | промежуточная аттестация (сам.раб.) | итоговая аттестация  (сам.раб.) |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Форма обучения: очная | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр 7 | | 30 |  | 2 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 30 |  |  | 8 |  | 30 | 2 |
|  | | 2-100 |  | 2-100 |  |  |  |  |  | 2-100 |  |  | 10-25 |  |  | 1-1 |  |  |  |
| ИТОГО | | 30 |  | 2 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 30 |  |  | 8 |  |  | 2 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды, формы и сроки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | | | | | | |
| Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п. | Формы текущего контроля успеваемости | | Виды промежуточной аттестации | | Виды итоговой аттестации  (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ) | |
| Формы | Сроки | Виды | Сроки | Виды | Сроки |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ | | | | | | |
| Форма обучения: очная | | | | | | |
| Семестр 7 |  |  | экзамен, устно, традиционная форма | по графику промежуточной аттестации |  |  |

**2.2. Структура и содержание учебных занятий**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п.п.** | **Наименование темы (раздела, части)** | **Вид учебных занятий** | **Кол-во часов** |
| 1 | Процентные вычисления | лекции | 46 |
| сам. раб. в присутствии преподавателя | 44 |
| 2 | Применение Excel и VBA в финансовых вычислениях. | лекции | 62 |
| сам. раб. в присутствии преподавателя | 62 |
| 3 | Финансовые инструменты | лекции | 46 |
| сам. раб. в присутствии преподавателя | 44 |
| 4 | Инвестиционные проекты | лекции | 64 |
| сам. раб. в присутствии преподавателя | 6 |
| 5 | Производные финансовые инструменты | лекции | 48 |
| сам. раб. в присутствии преподавателя | 44 |
| 6 | Программное обеспечение для финансовых вычислений | лекции | 64 |
| сам. раб. в присутствии преподавателя | 6 |
| 7 | Промежуточная аттестация | сам. раб. | 8 |
| консультации | 2 |
| экзамен | 2 |
| Итого | | | 72 |

**Тема 1. Процентные вычисления**

Простые проценты. Сложные проценты. Основные задачи на проценты. Непрерывное начисление процентов. Учет векселей. Эквивалентность процентных ставок. Эффективная процентная ставка. Амортизация. Амортизация и налог на прибыль. Рента. Потребительский кредит. Ипотека.

**Тема 2. Применение Excel и VBA в финансовых вычислениях**

Электронные таблицы. Формулы и программирование на листе. Встроенные библиотеки. Матричные вычисления. Библиотека финансовых функций. Таблицы данных. Макросы и их редактирование.

**Тема 3. Финансовые инструменты**

Основные этапы в истории денег. Банки и их функции. Акции и их первичное размещение (IPO). Облигации. Портфель облигаций и его характеристики. Эквивалентность финансовых контрактов. Продажа контрактов. Выбор контракта покупателем.

**Тема 4. Инвестиционные проекты**

Инвестиции. Средняя норма прибыли. Срок окупаемости. Метод чистой приведенной ценности. Метод внутренней нормы доходности. Сравнение критериев NPV и IRR. Учёт неопределённости. Инфляция и процентные ставки. Дерево решений.

**Тема 5. Производные финансовые инструменты**

Финансовые риски и способы их уменьшения. Форварды и фьючерсы. Опционы. Оценивание опционов. Биномиальная модель. Формула Блэка-Шоулза. Опционы для руководителей компаний.

**Тема 6. Программное обеспечение для финансовых вычислений**

Применение надстроек Excel. Примеры приложений, созданных на VBA. Язык программирования AWK и его применение для оперативного анализа финансовой информации.

**Раздел 3. Обеспечение учебных занятий**

**3.1. Методическое обеспечение**

**3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины возможно благодаря посещению лекций, участию на них в обсуждении возникающих вопросов, выполнению вычислительных заданий, самостоятельной работе, включающей в себя чтение основной и дополнительной литературы из предложенного списка.

**3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы**

Самостоятельная работа учащихся в рамках данной дисциплины является важным компонентом обучения, предусмотренным компетентностно-ориентированным учебным планом и рабочей программой учебной дисциплины.  
Настоящая программа в качестве самостоятельной работы включает выполнение индивидуальных вычислительных заданий по разобранным на лекциях темам.

**3.1.3 Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания**

|  |  |
| --- | --- |
| Форма контроля | Доля в итоговой оценке |
| Промежуточная аттестация (экзамен) | 60% |
| Текущий контроль успеваемости | 40% |

В течение семестра по темам 1, 2, 5 и 6 требуется выполнение индивидуальных заданий (во время занятий или дома; устанавливается крайний срок их представления).

**Методика проведения экзамена**

Экзамен проводятся в устной форме. Билет состоит из одного теоретического вопроса и двух задач. Время подготовки ответа на вопросы билета составляет не более 40 минут.

После ответа на вопрос билета и проверки решения задач преподаватель задает несколько дополнительных вопросов, ответы на которые также влияют на итоговую оценку.

Критерии выставления оценок:

1. Оценка «отлично»: выполнены в установленный срок все индивидуальные задания по курсу; правильные ответы на вопросы билета и дополнительные вопросы.
2. Оценка «хорошо»: выполнены все индивидуальные задания по курсу, но срок их выполнения нарушался; продемонстрировано знание материла курса в целом, но были ошибки при ответе на вопрос билета или дополнительные вопросы, или в решениях задач из билета (экзаменуемый смог их исправить после наводящих вопросов преподавателя).
3. Оценка «удовлетворительно»: имеются невыполненные индивидуальные задания по курсу, но на экзамене решены задачи на соответствующие им темы; при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы обнаружено недостаточное знание ряда тем.
4. Оценка «неудовлетворительно»: не выполнены условия получения оценки «удовлетворительно».

**3.1.4 Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства)**

Примерный краткий перечень теоретических вопросов к экзамену.

1. Банки и их функции.
2. Акции и их назначение.
3. Первичное размещение (IPO) акций.
4. Виды облигаций.
5. Векселя (история, виды, учет векселей).
6. Простые проценты и примеры их использования.
7. Сложные проценты и примеры их использования.
8. Непрерывное начисление процентов.
9. Эквивалентность процентных ставок (вывод формул), эффективная процентная ставка.
10. Амортизация (основные виды).
11. Амортизация и налог на прибыль.
12. Рента (вывод формул для основных параметров ренты).
13. Потребительский кредит.
14. Ипотека.
15. Продажа контрактов. Выбор контракта покупателем.
16. Операции с облигациями (доходность по облигациям, портфель облигаций).
17. Банки (история, назначение, виды).
18. Банковские вклады.
19. Инвестиционный проект (определение, основные характеристики).
20. Метод чистой приведенной ценности (NPV).
21. Метод внутренней нормы доходности (IRR).
22. Сравнение критериев NPV и IRR.
23. Инфляция и ее влияние на проекты.
24. Учёт неопределённости в инвестиционных проектах.
25. Способы сокращения риска.
26. Форварды и фьючерсы.
27. Колл опцион и его использование.
28. Пут опцион и его использование.
29. Биномиальная модель оценки опционов.
30. Формула Блэка-Шоулза.
31. Техника использования языка AWK для анализа финансовой информации.

**3.1.5 Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса**

Для оценки содержания и качества учебного процесса может применяться анкетирование или опрос в соответствии с методикой и графиком, утверждаемым в установленном порядке.

**3.2. Кадровое обеспечение**

**3.2.1 Образование и (или) квалификация штатных преподавателей и иных лиц, допущенных к проведению учебных занятий**

К чтению лекций привлекаются преподаватели, имеющие базовое образование и/или ученую степень соответствующую профилю преподаваемой дисциплины.

**3.2.2 Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом**

Не требуется.

**3.3. Материально-техническое обеспечение**

**3.3.1 Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий**

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных занятий: компьютер с подключённым видеопроектором, экран, доска, фломастеры.

**3.3.2 Характеристики аудиторного оборудования, в том числе неспециализированного компьютерного оборудования и программного обеспечения общего пользования**

При использовании электронных документов каждый обучающийся во время самостоятельной подготовки должен быть обеспечен рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет и корпоративную сеть факультета.

**3.3.3 Характеристики специализированного оборудования**

Не требуется.

**3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения**

При использовании электронных документов каждый обучающийся во время самостоятельной подготовки должен быть обеспечен рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет и корпоративную сеть факультета.

**3.3.5 Перечень и объёмы требуемых расходных материалов**

Фломастеры цветные, губки, бумага формата А3 (для блокнота-доски), канцелярские товары в объеме, необходимом для организации и проведения занятий по заявкам преподавателей, подаваемым в установленные сроки, доступ преподавателя и учащихся в компьютерные классы.

**3.4. Информационное обеспечение**

**3.4.1 Список обязательной литературы**

1. Беннинга Ш. Финансовое моделирование с использованием Excel. — М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2017 (годятся предыдущие издания).  
2. Брейли Р., Майерс С., Аллен Ф. Принципы корпоративных финансов. — М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2015 (годится предыдущее издание).  
3. Бухвалов А.В., Бухвалова В.В. Финансовые вычисления для менеджеров. — СПб.: Изд-во «Высшая школа менеджмента», 2010 (годятся предыдущие издания, начиная с 2006 г).  
4. Бухвалова В.А., Бухвалова В.В. AWK: от финансовой информации к финансовым данным // Финансы и бизнес, №2, 2017, 66-84.

**3.4.2 Список дополнительной литературы**

1. Боди З., Мертон Р. Финансы. — М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2013 (годятся предыдущие издания).  
2. Стайнер Б. Ключевые рыночные концепции. — СПб.: Издательский Дом «Нева», 2004.  
3. Уокенбах Дж.. Excel 2010: профессиональное программирование на VBA. — М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2014 (годятся предыдущие издания).  
4. «Management Science» − многие статьи из этого журнала могут быть использованы для более глубокого изучения финансовых моделей.

**3.4.3 Перечень иных информационных источников**

**Раздел 4. Разработчики программы**

Разработчик рабочей программы: доцент мат-мех факультета СПбГУ Бухвалова Вера Вацлавовна v.bukhvalova@spbu.ru ,тел. 428-42-33.