**Программа утверждена на заседании кафедры теории вероятностей**

**Протокол № 6 от 18 ноября 2015 г.**

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

1. Код и наименование дисциплины (модуля): Стохастические модели в естественных науках.

2. Уровень высшего образования – специалитет.

3. Направление подготовки: 01.05.01 Фундаментальные математика и механика. Специализация: Фундаментальная математика.

4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП. Является специальной дисциплиной (спецкурсом) для студентов 3-6 годов обучения, специализирующихся в данной научной области или смежной научной области, спецкурсом по выбору студента.

Освоение дисциплины необходимо для последующего изучения дисциплин образовательной программы: курсовая работа, научно-исследовательская практика, преддипломная практика, выпускная квалификационная работа.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

6. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часа, из которых 44 (46\*) часа составляет контактная работа студента с преподавателем (34 (36\*) часа занятия лекционного типа, 12 часов мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации), 64 (62\*) часа составляет самостоятельная работа студента.

*\* - если специальный курс читается в нечетном семестре (продолжительность нечетного семестра 18 недель, четного семестра 17 недель).*

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.

Для того чтобы изучение дисциплины было возможно, обучающийся должен

1. освоить следующие дисциплины образовательной программы: математический анализ, линейную алгебру и геометрию, теорию вероятностей, математическую статистику, теорию случайных процессов, комплексный анализ, функциональный анализ.
2. обладать следующими компетенциями:

Знать: основные направления, проблемы, теории и методы современной математики.

Уметь: решать стандартные задачи математического анализа, линейной алгебры и геометрии, теории вероятностей, математической статистики, теории случайных процессов, комплексного анализа, функционального анализа, и применять идеи, использованные в их решениях, для решения аналогичных задач.

Владеть: основными понятиями и теоремами из этих разделов математики.

8. Формат обучения.

Очная форма обучения, лекционные занятия.

9. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (Перечень тем см. Приложения).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),**  **форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)** | **Всего**  **(часы**) | В том числе | | | | | | | | |
| **Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы**  из них | | | | | | **Самостоятельная работа обучающегося, часы**  из них | | |
| Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа | Групповые консультации | Индивидуальные консультации | Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации | **Всего** | Выполнение домашних заданий | Подготовка рефератовит.п.. | **Всего** |
| Тема 1 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 2 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 3 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 4 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 5 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 6 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 7 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 8 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Текущий контроль успеваемости | 6 |  |  |  |  | 2 | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 9 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 10 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 11 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 12 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 13 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 14 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 15 | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 | 4 |  | 4 |
| Тема 16 | 4 |  |  |  |  |  | 0 | 4 |  | 4 |
| Тема 17\* | 2\* |  |  |  |  |  |  | 2\* |  | 2\* |
| Промежуточная аттестация  *экзамен*  *зачет* | 8 (6\*) |  |  |  |  | 2 | 2 | 6(4\*) |  | 6 (4\*) |
| **Итого** | 108 | 30 |  |  |  | 4 | 34 | 74 |  | 74 |

10. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю):

Конспекты лекций, списки задач к лекциям, основная и дополнительная учебная литература.

11. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).

* Перечень компетенций:
* Описание шкал оценивания*:*

*экзамен с оценкой по пятибалльной шкале*

*зачет («зачтено» или «не зачтено»)*

* Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций.
* Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций. См. Приложения.

12. Ресурсное обеспечение:

Перечень основной учебной литературы: см. Приложение

Перечень дополнительной учебной литературы: см. Приложения

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: см. Приложения.

Описание материально-технической базы: аудитории для проведения лекционных занятий.

13. Язык преподавания: русский (при необходимости – английский).

ПРИЛОЖЕНИЕ

1. СТОХАСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУКАХ.«Финансовая математика и повседневная жизнь»
2. Преподаватель – доц. С.В. Жуленев
3. Аннотация курса: cпециальный курс для студентов включает следующие разделы финансовой математики: простые и сложные проценты, семь типов эквивалентных ставок, cтоимость простейших потоков платежей, классический и потребительский варианты кредита и др..
4. Тематическое содержание курса:

|  |  |
| --- | --- |
| Тема 1 | Формулы простых и сложных процентов. |
| Тема 2 | Расчет простых процентов на практике. |
| Тема 3 | Коэффициенты накопления и приведения по простым и сложным процентам |
| Тема 4 | Аксиома сложения стоимостей. |
| Тема 5 | Пять типов эквивалентных ставок сложных процентов |
| Тема 6 | Изменение капитала при непрерывном начислении процентов. |
| Тема 7 | Еще два типа эквивалентных ставок сложных процентов. |
| Тема 8 | Об изменении стоимости денег со временем в теории и на практике. |
| Тема 9 | Определение стоимости потока платежей. |
| Тема 10 | Другие варианты дискретных каноническиъх рент |
| Тема 11 | Непрерывная каноническая рента. Два варианта стоимости. |
| Тема 12 | Интерпретация и свойства стоимости. |
| Тема 13 | Классическое погашение кредита в теории. |
| Тема 14 | Реальное классическое погашение. |
| Тема 15 | Потребительский кредит. |
| Тема 16 | Примеры из жизни: варианты кредита с непомерно высокой ставкой. |
| Тема 17\* | Другие ситуации: определение ставки-платы при покупке машины в кредит, о проблемах при покупке дома в кредит. |

*\* - если специальный курс читается в нечетном семестре (продолжительность нечетного семестра 18 недель, четного семестра 17 недель).*

1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций.

*Программа экзамена (вопросы к устному зачету)*

1. Формулы простых и сложных процентов. Почему простые проценты удобны, а сложные не могут не существовать в

практической жизни?

2. Расчет простых процентов на практике. Три варианта этого расчета. Для кого и почему банковское правило выгодно?

3. Коэффициенты накопления и приведения по простым и сложным процентам (простому и сложному дисконту).

4. Аксиома сложения стоимостей. Примеры ее использования. Основная цель введения (т.е. использования) этой аксиомы.

5. Пять типов эквивалентных ставок сложных процентов: основные и периодические ставки процента и дисконта, ставка непрерывного начисления и взаимоотношения между ними.

6. Изменение капитала при непрерывном начислении процентов. О каноническом накоплении, приведении и дисконте.

7. Еще два типа эквивалентных ставок сложных процентов. Их взаимоотношения с основными пятью типами ставок. Какая ставка выгоднее и когда теоретически?

8. Об изменении стоимости денег со временем в теории и на практике. С одной стороны, простота изложенной теории удивительна. С другой стороны, потери от практических схем накопления у заемщика также могут удивлять.

9. Определение стоимости потока платежей. Простейший поток и четыре варианта его стоимости. Их качественная интерпретация. Отложенная и бесконечная ренты.

10. Другие варианты дискретных канонических рент: частые и редкие ренты. О связи между их стоимостями и стоимостью основных рент.

11. Непрерывная каноническая рента. Два варианта стоимости. Комиссионный сбор на платных автодорогах. Возрастающие и убывающие ренты.

12. Интерпретация и свойства стоимости. Геометрическая и алгебраическая интерпретации. Свойства сечений.

13. Классическое погашение кредита в теории. Упрощенная схема. Классический принцип. Каноническое погашение. Непрерывное погашение, решение его проблем в частном случае.

14. Реальное классическое погашение. О разнице реальной и теоретической классики. Нагрузки и таблицы погашения.

15. Потребительский кредит. О регулярных выплатах и принципе распределения процентов по выплатам. Объяснение реального факта: объявленная ставка обычно намного меньше реальной.

16. Примеры из жизни: варианты кредита с непомерно высокой ставкой. Определение этой ставки в разных предположениях.

17. Другие ситуации: определение ставки-платы при покупке машины в кредит, о проблемах при покупке дома в кредит.

*Экзаменационные билеты (билеты к устному зачету) формируются в виде двух вопросов (А и Б) из указанного списка, примеры см. далее.*

Образцы билетов.

Билет №1.

А. Коэффициенты накопления и приведения по простым и сложным процентам (простому и сложному дисконту).

Б. Потребительский кредит. О регулярных выплатах и принципе распределения процентов по выплатам. Объяснение реального факта: объявленная ставка обычно намного меньше реальной.

Билет №2.

А. Изменение капитала при непрерывном начислении процентов. О каноническом накоплении, приведении и дисконте.

Б. Другие ситуации: определение ставки-платы при покупке машины в кредит, о проблемах при покупке дома в кредит.

Билет №3.

А. Об изменении стоимости денег со временем в теории и на практике. С одной стороны, простота изложенной теории удивительна. С другой стороны, потери от практических схем накопления у заемщика также могут удивлять.

Б. Классическое погашение кредита в теории. Упрощенная схема. Классический принцип. Каноническое погашение. Непрерывное погашение, решение его проблем в частном случае.

1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсовинформационно-телекоммуникационнойсети «Интернет»:

Основная литература:

1. Жуленев С.В. Элементарная финансовая математика. М.: МГУ, 2014, 96 с.

Дополнительная литература:

1. Жуленев С.В. Финансовая математика. Введение в классическую теорию, ч.2. М.: МГУ, 2012, 432 с.

2. Жуленев С.В. Финансовая математика. Введение в классическую теорию. М.: МГУ, 2001, 480 с.

3. Люу Ю.Д. Методы и алгоритмы финансовой математики. М.: Бином. Лаб. знаний, 2007, 752 с

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

http://lib.mexmat.ru/

<http://elibrary.ru/>

<http://www.mathnet.ru/>

<http://www.sciencedirect.com/>

<http://www.ams.org/mathscinet/>

http://new.math.msu.su/department/probab/index-k.html