

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Моделирование сложных сетей»

Направление подготовки

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль) образовательной программы

Сетевые технологии

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины «Моделирование сложных сетей» соотносится с общими целями образовательной программы (далее – ОПОП ВО) по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии. В рамках дисциплины студенты получают теоретические знания о типах, структурах и методах изучения свойств сложных сетей, получают практические навыки по моделированию сложных сетей реального мира и анализу их свойств для решения практических задач поиска, оптимизации и защиты.

Основные задачи изучения дисциплины заключаются в приобретении знаний, умений по исследованию стандартных характеристик графов для сложных сетей разной природы, определением и изучением новых характеристик сложных сетей, методы восстановления, защиты и уничтожения сетей в приложении к компьютерным сетям.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Моделирование сложных сетей» относится к дисциплинам по выбору учебного плана по направлению 02.03.02. Фундаментальная информатика и информационные технологии. Изучается в 7 семестре (4 курс), форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Перечень дисциплин с указанием разделов (тем), усвоение которых студентами необходимо для изучения дисциплины:

- Программирование на языке высокого уровня;
- Моделирование систем;
- Дискретная математика;
- Теория вероятностей и математическая статистика.

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

| Формируемые компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций |
|--|--|
| ОПК-3. Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности | 35 (ОПК-3) Знать принципы построения математических моделей для анализа показателей функционирования компьютерных сетей 39 (ОПК-3) Знать общие сведения из теории сложных сетей и основные модели артефактных сетей У1 (ОПК-3) Уметь использовать графовые модели и алгоритмы при формализации предметных задач (прикладного и научно-исследовательского характера) и разработке алгоритмических и программных решений |
| ПК-3. Способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства | У5 (ПК-3) Уметь создавать имитационные модели сложных сетей и проводить эксперименты с моделью для оптимизации топологии сети и повышения стабильности сети и устойчивости её к атакам |

4. 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 4 зачетных единиц, всего 144 часов, из которых:

- **68 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем:**
 - 34 часа– лекционные занятия;
 - 34 часа – практические занятия;
- мероприятия промежуточной аттестации (зачет с оценкой в 7 семестре);
- 76 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

| 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 ¹ | | | | | | | | Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них | | | |
| | | Лекционные занятия | Семинарские занятия | Практические занятия | Лабораторные занятия | ... | Групповые консультации | Индивидуальные занятия | Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические | Всего | Выполнение заданий | Подготовка и т.п. | Всего |
| 7 семестр | | | | | | | | | | | | | |
| Введение в теорию сложных сетей. Понятие сложных сетей, проблемы и задачи, решаемые теорией сложных сетей, характеристики сложных сетей. | 12 | 4 | | | | | | | Опрос (ПР-1.1) | 4 | 8 | | 8 |
| Модели артефактных сетей. Сети Эрдеша-Реньи, масштабно-инвариантные сети, сети малого мира Ваттса-Строгатца, перколяционные сети, модель Барабаши-Альберт эволюции сети. | 20 | 12 | | | | | | | ПР-1.2 | 12 | 8 | | 8 |
| Генераторы случайных величин. Физические ГСЧ, табличные ГСЧ, алгоритмические ГСЧ. Генераторы непрерывно распределенных величин. Генераторы дискретно распределенных величин. | 16 | 8 | | | | | | | ПР-1.3 | 8 | 8 | | 8 |
| Классификация моделей по степени абстрагирования, математических моделей, по степени устойчивости, по отношению к внешним факторам, по отношению ко времени. Этапы разработки модели. Выходные данные и стохастические процессы моделирования. | 12 | 4 | | | | | | | ПР-1.4 | 4 | 8 | | 8 |
| Имитационное моделирование сложной компьютерной сети. Решение оптимизации топологии при обнаружении узких мест, влияние добавления новых узлов на стабильность сети, определение устойчивости сети к атакам. | 14 | 6 | | | | | | | ПР-1.5 | 6 | 8 | | 8 |
| Проектирование программы-генератора сложного графа. Формирование базовых функций загрузки-выгрузки данных о графе, создание основных классов и модулей | 22 | | | 10 | | | | | Практическая работа (ПР-2.1) | 10 | 12 | | 12 |

¹ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|----|--|----|--|--|--|--|--------|----|----|--|----|
| программы. | | | | | | | | | | | | | |
| Разработка библиотеки генераторов распределений для заполнения матрицы смежности графа. | 18 | | | 10 | | | | | ПР-2.2 | 10 | 8 | | 8 |
| Расчет характеристик сложного графа и формирование отчета по параметрам модели. Добавление узлам графа свойств и параметров характерных для оборудования компьютерной сети. | 18 | | | 10 | | | | | ПР-2.3 | 10 | 8 | | 8 |
| Построение имитационной модели сложной компьютерной сети. Проведение работы по оптимизации и повышению устойчивости моделируемой сети, написание отчета. | 12 | | | 4 | | | | | ПР-2.4 | 4 | 8 | | 8 |
| Промежуточная аттестация - зачет с оценкой | | | | | | | | | | | | | |
| Итого | 144 | 34 | | 34 | | | | | | 68 | 76 | | 76 |

*Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

** Промежуточная аттестация может проходить как в традиционных формах (зачет, экзамен), так и в иных формах: балльно-рейтинговая система, защита портфолио, комплексный экзамен, включающий выполнение практических заданий (возможно наряду с традиционными ответами на вопросы по программе дисциплины (модуля)).