

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Моделирование информационных процессов БЗ.ДВ.3

Направление подготовки: 010400.62 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Системное программирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Коннов И.В.

Рецензент(ы):

Хабибуллин Р.Ф.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Латыпов Р. Х.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 9140314

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Коннов И.В. кафедра системного анализа и информационных технологий отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Igor.Konnov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

В курсе рассматриваются основные математические модели, связанные с распределением ресурсов в сложных системах, прежде всего в телекоммуникации и компьютерных сетях. Рассматриваются общие подходы к эффективному распределению непрерывных и дискретных ресурсов, условия оптимальности и алгоритмы поиска решений. Рассматриваются общие задачи, возникающие при проектировании вычислительных сетей с фиксированными и мобильными абонентами, и основные подходы к их решению. Рассматриваются также общие подходы к решению многошаговых задач распределения ресурсов, в том числе дискретных, динамических детерминированных и вероятностных моделей.

Математик, системный программист должен знать и уметь использовать методы решения задач распределения ресурсов в сложных системах.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.3 Профессиональный" основной образовательной программы 010400.62 Прикладная математика и информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Данная учебная дисциплина включена вариативную часть раздела Б3.

Читается на 4 курсе в 7 семестре для студентов обучающихся по направлению "Прикладная математика и информатика".

Изучение основывается на результатах изучения дисциплин "Алгебра и геометрия", "Математический анализ", "Методы оптимизации и исследование операций".

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|---|--|
| ОК-9 (общекультурные компетенции) | способность осознать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности |
| ПК-14 (профессиональные компетенции) | способность владеть методикой преподавания учебных дисциплин |
| ПК-9 (профессиональные компетенции) | способность решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные математические модели, связанные с распределением ресурсов в сложных системах, в телекоммуникации и компьютерных сетях.

2. должен уметь:

применять условия оптимальности и алгоритмы поиска решений.

3. должен владеть:

теоретическими знаниями изучаемой дисциплины

4. должен демонстрировать способность и готовность:

знать основные математические модели, связанные с распределением ресурсов в сложных системах, в телекоммуникации и компьютерных сетях.

применять условия оптимальности и алгоритмы поиска решений,

владеть теоретическими знаниями изучаемой дисциплины,

приобретения навыков решения задач распределением ресурсов в телекоммуникации и компьютерных сетях, многошаговых детерминированных и вероятностных задач.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 1. | Тема 1. Роль информационных процессов в моделях. | 7 | 1-2 | 0 | 4 | 0 | домашнее задание |
| 2. | Тема 2. Простейшие модели распределения ресурсов. | 7 | 3-4 | 0 | 4 | 0 | домашнее задание |
| 3. | Тема 3. Методы решения задач распределения ресурсов. | 7 | 5-6 | 0 | 4 | 0 | домашнее задание |
| 4. | Тема 4. Общие вопросы проектирования топологии вычислительных сетей. | 7 | 7-8 | 0 | 4 | 0 | домашнее задание |

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 5. | Тема 5. Задачи выбора пропускных способностей и маршрутов передачи информации. | 7 | 9-10 | 0 | 4 | 0 | домашнее задание |
| 6. | Тема 6. Метод динамического программирования. | 7 | 11-12 | 0 | 4 | 0 | домашнее задание |
| 7. | Тема 7. Метод динамического программирования для задачи распределения дискретных ресурсов. | 7 | 13-14 | 0 | 4 | 0 | домашнее задание |
| 8. | Тема 8. Многошаговые задачи распределения ресурсов на конечном числе этапов. | 7 | 15-16 | 0 | 4 | 0 | домашнее задание |
| 9. | Тема 9. Многошаговые задачи распределения ресурсов на бесконечном числе этапов. | 7 | 17-18 | 0 | 4 | 0 | домашнее задание |
| | Тема . Итоговая форма контроля | 7 | | 0 | 0 | 0 | зачет |
| | Итого | | | 0 | 36 | 0 | |

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Роль информационных процессов в моделях.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Роль информационных процессов в математических моделях.

Тема 2. Простейшие модели распределения ресурсов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Задачи с неопределенностью цели. Многокритериальные задачи, формирование критериев и принципы оптимальности в векторной оптимизации. Простейшие модели распределения ресурсов. Задачи с непрерывными переменными. Условия оптимальности для общих задач распределения ресурсов. Условия оптимальности для задач равномерного распределения ресурсов.

Тема 3. Методы решения задач распределения ресурсов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Аналитические и итеративные методы решения задач распределения ресурсов. Задачи распределения ресурсов с непрерывными переменными при нескольких критериях.

Тема 4. Общие вопросы проектирования топологии вычислительных сетей.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Общие вопросы проектирования вычислительных сетей. Задачи выбора местоположения узлов коммутации в вычислительных сетях. Задачи проектирования линий связи в вычислительных сетях.

Тема 5. Задачи выбора пропускных способностей и маршрутов передачи информации.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Задачи выбора пропускных способностей линий связи в вычислительных сетях. Задачи выбора маршрутов передачи информации в вычислительных сетях.

Тема 6. Метод динамического программирования.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Многошаговые процессы принятия решений. Метод динамического программирования. Метод динамического программирования для задачи распределения возобновляемого ресурса.

Тема 7. Метод динамического программирования для задачи распределения дискретных ресурсов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Метод динамического программирования для задачи распределения дискретных ресурсов и задачи о рюкзаке. Задача оптимального распределения дискретных ресурсов с вогнутыми функциями.

Тема 8. Многошаговые задачи распределения ресурсов на конечном числе этапов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Многошаговые стохастические процессы. Марковская цепь и процесс. Многошаговые задачи распределения ресурсов на конечном числе этапов.

Тема 9. Многошаговые задачи распределения ресурсов на бесконечном числе этапов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Многошаговые задачи распределения ресурсов на бесконечном числе этапов.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|--|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 1. | Тема 1. Роль информационных процессов в моделях. | 7 | 1-2 | подготовка домашнего задания | 4 | домашнее задание |
| 2. | Тема 2. Простейшие модели распределения ресурсов. | 7 | 3-4 | подготовка домашнего задания | 4 | домашнее задание |
| 3. | Тема 3. Методы решения задач распределения ресурсов. | 7 | 5-6 | подготовка домашнего задания | 4 | домашнее задание |
| 4. | Тема 4. Общие вопросы проектирования топологии вычислительных сетей. | 7 | 7-8 | подготовка домашнего задания | 4 | домашнее задание |
| 5. | Тема 5. Задачи выбора пропускных способностей и маршрутов передачи информации. | 7 | 9-10 | подготовка домашнего задания | 4 | домашнее задание |

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|-------|--|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 6. | Тема 6. Метод динамического программирования. | 7 | 11-12 | подготовка домашнего задания | 4 | домашнее задание |
| 7. | Тема 7. Метод динамического программирования для задачи распределения дискретных ресурсов. | 7 | 13-14 | подготовка домашнего задания | 4 | домашнее задание |
| 8. | Тема 8. Многошаговые задачи распределения ресурсов на конечном числе этапов. | 7 | 15-16 | подготовка домашнего задания | 4 | домашнее задание |
| 9. | Тема 9. Многошаговые задачи распределения ресурсов на бесконечном числе этапов. | 7 | 17-18 | подготовка домашнего задания | 4 | домашнее задание |
| Итого | | | | | 36 | |

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лекционных занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель - формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи экзамена минимум и дополнительная литература.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы.

Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к экзамену. При подготовке к сдаче экзамена весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Роль информационных процессов в моделях.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение литературы. Решение задач.

Тема 2. Простейшие модели распределения ресурсов.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение литературы. Решение задач.

Тема 3. Методы решения задач распределения ресурсов.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение литературы. Решение задач.

Тема 4. Общие вопросы проектирования топологии вычислительных сетей.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение литературы. Решение задач.

Тема 5. Задачи выбора пропускных способностей и маршрутов передачи информации.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение литературы. Решение задач.

Тема 6. Метод динамического программирования.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение литературы. Решение задач.

Тема 7. Метод динамического программирования для задачи распределения дискретных ресурсов.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение литературы. Решение задач.

Тема 8. Многошаговые задачи распределения ресурсов на конечном числе этапов.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение литературы. Решение задач.

Тема 9. Многошаговые задачи распределения ресурсов на бесконечном числе этапов.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение литературы. Решение задач.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

По дисциплине предусмотрен зачет.

1. Вопросы для зачета

1. Роль информационных процессов в математических моделях сложных систем.
2. Простейшие модели распределения ресурсов.
3. Задачи распределения ресурсов с непрерывными переменными.
4. Условия оптимальности для общих задач распределения ресурсов.
5. Условия оптимальности для задач равномерного распределения ресурсов.
6. Аналитические методы решения задач распределения ресурсов.
7. Итеративные методы решения задач распределения ресурсов.
8. Задачи распределения ресурсов с непрерывными переменными при нескольких критериях.
9. Общие вопросы проектирования вычислительных сетей.
10. Задачи выбора местоположения узлов коммутации в вычислительных сетях.
11. Задачи проектирования линий связи в вычислительных сетях.
12. Задачи выбора пропускных способностей линий связи в вычислительных сетях.
13. Задачи выбора маршрутов передачи информации в вычислительных сетях.
14. Многошаговые процессы принятия решений.
15. Общий метод динамического программирования.
16. Метод динамического программирования для задачи распределения возобновляемого ресурса.
17. Метод динамического программирования для задачи распределения дискретных ресурсов.
18. Метод динамического программирования для задачи о рюкзаке.
19. Задача оптимального распределения дискретных ресурсов с вогнутыми функциями.

20. Многошаговые стохастические процессы.
21. Марковская цепь и процесс.
22. Многошаговые задачи распределения ресурсов на конечном числе эта-пов.
23. Многошаговые задачи распределения ресурсов на бесконечном числе этапов.

2. Типовой пример домашнего задания

Изучить литературу по методу динамического программирования для задач дискретной оптимизации.

Найти решение задачи распределения дискретных ресурсов.

3. Типовой пример контрольной работы

Для заданного случайным образом расположения узлов коммутации найти связный граф с заданным ограничением на пропускную способность линий по одному из приближенных алгоритмов.

4. Типовой билет

1. Найти решение задачи распределения ресурсов с известными функциями.
2. Основные принципы метода динамического программирования.

7.1. Основная литература:

1. Лабскер, Л. Г. Теория игр в экономике: (практикум с решениями задач): учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Экономика" / Л. Г. Лабскер, Н. А. Яценко; под ред. Л. Г. Лабскера. – 2-е изд., стер. – Москва: Кнорус, 2013. – 259 с.
2. Коннов, И. В. Многошаговые процессы принятия решений: Метод. разраб. / И.В. Коннов; Казан. гос. ун-т. Фак. вычисл. математики и кибернетики. – Казань: Казан. гос. ун-т, 2004. – 40 с.
3. Коннов И.В. Электронный образовательный ресурс "Дополнительные главы теории игр", 2013 - <http://tulpar.kpfu.ru/course/view.php?id=498>
4. Моделирование информационных ресурсов: теория и решение задач: учебное пособие / Г.Н. Исаев. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2010. - 224 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=193771>
5. Юкаева, В. С. Принятие управленческих решений [Электронный ресурс] : Учебник / В. С. Юкаева, Е. В. Зубарева, В. В. Чувинова. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К-", 2012. - 324 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=430348>

7.2. Дополнительная литература:

Имитационное моделирование экономических процессов, Емельянов, Александр Анатольевич; Власова, Е.А.; Дума, Р.В.; Емельянов, А.А., 2006г.

Теория риска и моделирование рискованных ситуаций, Шапкин, Александр Сергеевич; Шапкин, Виктор Алесандрович, 2007г.

Моделирование систем, Артюхин, Георгий Алексеевич, 2012г.

Моделирование систем, Артюхин, Георгий Алексеевич, 2012г.

7.3. Интернет-ресурсы:

Институт систем и технологий информации, управления и связи - <http://www.insticc.org/Portal/home.aspx>

Научная электронная библиотека - http://elibrary.ru/project_user_profile.asp?

Общество математической оптимизации - <http://www.mathopt.org/>

Общество цифровой коммуникации - http://www.sdiwc.net/About_Us.php

Сайт IEEE, компьютерное общество - <http://www.computer.org/portal/web/guest/home>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Моделирование информационных процессов" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Лекции и лабораторные занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом(маркером).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010400.62 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Системное программирование .

Автор(ы):

Коннов И.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Хабибуллин Р.Ф. _____

"__" _____ 201__ г.