ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

ОДОБРЕНО  
  
протокол № 18 / 03   
  
от « 31 » мая 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ (СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ)

|  |  |
| --- | --- |
| Направление подготовки (специальность) | 09.03.04 Программная инженерия |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Семестр** | **Интерактив** | **Трудоемкость, кред.** | **Общий объем курса, час.** | **Лекции, час.** | **Практич. занятия, час.** | **Лаборат. работы, час.** | **СРС, час.** | **КСР, час.** | **Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП** |
| 6 |  | 3 | 108 | 30 | 30 | 15 | 33 | 0 | З |
| ИТОГО | 0 | 3 | 108 | 30 | 30 | 15 | 33 | 0 |  |

Группа: Б18-504, Б18-514

АННОТАЦИЯ

Курс «Методы оптимизации (специальные главы)» является продолжением курса «Методы оптимизации». В то время как в курсе «Методы оптимизации» рассматриваются непрерывные задачи линейного и нелинейного программирования, в курсе «Методы оптимизации (специальные главы)» изучается широкий круг дискретных задач оптимизации и подходов к их решению, включая:

• линейное целочисленное программирование;

• линейное целочисленное программирование с булевыми переменными;

• задачи комбинаторной оптимизации;

• оптимизационные задачи на сетях;

• задачи многокритериальной оптимизации.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина призвана обеспечить освоение студентами математических методов решения оптимизационных задач, характерных для программной инженерии.

Целями освоения дисциплины являются:

• приобретение знаний и навыков для построения математических моделей дискретных оптимизационных задач;

• изучение теоретических основ и методов решения дискретных оптимизационных задач;

• умение применять математические методы для решения практических оптимизационных задач с использованием современных компьютерных технологий.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Методы оптимизации (специальные главы)» относится к базовой части профессионального цикла Б3 основной образовательной программы и является для студента дисциплиной по выбору.

Дисциплина требует от студента общематематической подготовки по математическому анализу, алгебре и геометрии, а также освоения методов оптимизации.

В свою очередь, дисциплина является предшествующей для следующих курсов:

• Математические модели физических процессов в ядерных энергетических установках.

• Основы автоматизированных информационных технологий.

• Моделирование систем.

Дисциплина формирует систему базовых понятий, необходимых для специалиста в области прикладной математики и информатики, способствует освоению и практическому использованию математических методов для решения непрерывных и дискретных оптимизационных задач.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-4 – Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

ПК-11 – способность к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п.п** | **Наименование раздела учебной дисциплины** | **Недели** | **Лекции, час.** | **Практ. занятия / семинары, час.** | **Лабораторные работы, час.** | **Обязат. текущий контроль (форма\*, неделя)** | **Аттестация раздела (форма\*, неделя)** | **Максимальный балл за раздел\*\*** |
|  | *6 Семестр* |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Дискретное программирование | 1-8 | 16 | 16 | 8 | ЛР-6,ЛР-8 | КИ-8 | 35 |
| 2 | Потоки в сетях и элементы теории принятия решений | 9-15 | 14 | 14 | 7 | ЛР-10,ЛР-12 | КИ-15 | 35 |
|  | *Итого за 6 Семестр* |  | 30 | 30 | 15 |  |  | 70 |
|  | **Контрольные мероприятия за 6 Семестр** |  |  |  |  |  | З | 30 |

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

|  |  |
| --- | --- |
| **Обозначение** | **Полное наименование** |
| ЛР | Лабораторная работа |
| КИ | Контроль по итогам |
| З | Зачет |

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** | **Лек., час.** | **Пр./сем., час.** | **Лаб., час.** |
|  | *6 Семестр* | 30 | 30 | 15 |
| **1-8** | **Дискретное программирование** | 16 | 16 | 8 |
| 1 - 2 | **Линейное целочисленное программирование** Математические модели дискретных задач оптимизации. Задача линейного целочисленного программирования. Первый алгоритм Гомори. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 4 | 4 | 2 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 3 - 5 | **Линейное целочисленное программирование с булевыми переменными** Линейное целочисленное программирование с булевыми переменными. Алгоритм плотного заполнения. Алгоритмы Фора-Мальгранжа и Балаша. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 6 | 6 | 3 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 6 - 8 | **Задачи комбинаторной оптимизации** Задачи комбинаторной оптимизации. Метод локальной оптимизации. Метод ветвей. Метод ветвей и границ. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 6 | 6 | 3 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| **9-15** | **Потоки в сетях и элементы теории принятия решений** | 14 | 14 | 7 |
| 9 - 10 | **Динамическое программирование** Оптимальное управление. Постановка многошаговой задачи. Принцип оптимальности Беллмана. Поэтапное построение условного оптимального управления. Задача о кратчайшем пути. Решение задачи о распределении ресурсов методом динамического программирования. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 4 | 4 | 4 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 11 - 13 | **Потоки в сетях** Понятие транспортной сети, потока в сети, разреза. Теорема о максимальном потоке. Алгоритм Форда-Фалкерсона. Транспортная задача. Венгерский метод решения транспортной задачи. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 6 | 6 | 3 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 14 - 15 | **Многокритериальные задачи оптимизации** Постановка и примеры многокритериальных задач оптимизации. Отношения предпочтения. Оптимальное решение. Парето-оптимальные решения. Метод построения множества элементов, оптимальных по Парето. Классификация многокритериальных задач. Примеры.  Дискретные многокритериальные задачи. Принятие решений. Метод уступок. Метод смещенного идеала. Примеры.  Задачи векторной оптимизации. Возможные подходы к ее решению: перевод критериев в ограничения, ранжирование критериев по важности, агрегирование критериев. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 4 | 4 |  |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |

Сокращенные наименования онлайн опций:

|  |  |
| --- | --- |
| **Обозначение** | **Полное наименование** |
| ЭК | Электронный курс |
| ПМ | Полнотекстовый материал |
| ПЛ | Полнотекстовые лекции |
| ВМ | Видео-материалы |
| АМ | Аудио-материалы |
| Прз | Презентации |
| Т | Тесты |
| ЭСМ | Электронные справочные материалы |
| ИС | Интерактивный сайт |

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

|  |  |
| --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** |
|  | *6 Семестр* |
| 1 - 8 | **Дискретное программирование** 1) Линейное целочисленное программирование.  2) Линейное целочисленное программирование с булевыми переменными. |
| 9 - 15 | **Потоки в сетях и элементы теории принятия решений** 3) Метод ветвей и границ.  4) Транспортная задача. |

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

|  |  |
| --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** |
|  | *6 Семестр* |
| 1 - 2 | **Линейное целочисленное программирование** Линейное целочисленное программирование |
| 3 - 5 | **Линейное целочисленное программирование с булевыми переменными** Линейное целочисленное программирование с булевыми переменными |
| 6 - 8 | **Методы комбинаторной оптимизации** Методы комбинаторной оптимизации |
| 9 - 10 | **Динамическое проограммирование** Динамическое проограммирование |
| 11 - 13 | **Потоки в сетях** Линейное целочисленное программирование |
| 14 - 15 | **Многокритериальные задачи оптимизации** Многокритериальные задачи оптимизации. |

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекции и практические занятия проводятся по традиционной схеме, на отдельных практических занятиях студенты выступают с докладами и проводят их обсуждение. На практических занятиях регулярно проводится контрольный опрос для проверки освоения студентами теоретического материала, предусмотрены контрольные работы и лабораторные работы.

Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе, в процессе выполнения лабораторных работ студенты проходят тестирование по всем разделам курса.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ФОНДУ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ В РАМКАХ РЕАЛИЗУЕМОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В качестве оценочного средства используется 100 бальная семестровая система, учитывающая выполнение контрольных и лабораторных работ. Каждый раздел проходит аттестацию.

Итоговый балл за раздел 1 (КИ) формируется следующим образом:

ЛР-6 в срок и без ошибок +10 баллов

не в срок и/или с незначит. замечаниями +6 баллов

с существенными замечаниями 0 баллов

ЛР-8 100% +25 баллов

не менее 75% +15 баллов

менее 75% 0 баллов

Итоговый балл за раздел 2 (КИ) формируется следующим образом:

ЛР-10 в срок и без ошибок +10 баллов

не в срок и/или с незначит. замечаниями +6 баллов

с существенными замечаниями 0 баллов

ЛР-12 100% +25 баллов

не менее 75% +15 баллов

менее 75% 0 баллов

КИ – аттестация раздела (контроль по итогам). Раздел аттестуется, если набрано не менее 60% максимального количества баллов

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ С 91 Курс методов оптимизации : учебное пособие, Москва: Физматлит, 2011

2. ЭИ В58 Методы оптимизации и оптимального управления : учебное пособие для вузов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2013

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ К 60 Специальные методы оптимизации : , Санкт-Петербург: Лань, 2014

2. ЭИ И 37 Численные методы оптимизации : учебное пособие, Москва: Физматлит, 2008

3. 519 М54 Методы математического программирования в задачах оптимизации сложных технических систем : учебное пособие для вузов, А. М. Загребаев [и др.], Москва: МИФИ, 2007

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

-

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

9. ##Definition not found: 'static\_section\_edu\_stud'##

В качестве оценочного средства используется 100 бальная семестровая система, учитывающая выполнение контрольных и лабораторных работ. Каждый раздел проходит аттестацию.

Итоговый балл за раздел 1 (КИ) формируется следующим образом:

ЛР-6 в срок и без ошибок +10 баллов

не в срок и/или с незначит. замечаниями +6 баллов

с существенными замечаниями 0 баллов

ЛР-8 100% +25 баллов

не менее 75% +15 баллов

менее 75% 0 баллов

Итоговый балл за раздел 2 (КИ) формируется следующим образом:

ЛР-10 в срок и без ошибок +10 баллов

не в срок и/или с незначит. замечаниями +6 баллов

с существенными замечаниями 0 баллов

ЛР-12 100% +25 баллов

не менее 75% +15 баллов

менее 75% 0 баллов

КИ – аттестация раздела (контроль по итогам). Раздел аттестуется, если набрано не менее 60% максимального количества баллов

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ (ФГОС) и учебным планом основной образовательной программы (программ).

Автор(ы):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Эйдлин Александр Андреевич |  |