

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Ивановский государственный энергетический университет  
имени В.И.Ленина»

УТВЕРЖДАЮ

Декан \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

“ \_\_\_\_ “ \_\_\_\_\_ 201\_\_

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ»**

Направление подготовки 230100.68 «Информатика и вычислительная техника»

Квалификация (степень) выпускника магистр  
(бакалавр, магистр)

Профиль подготовки Высокопроизводительные вычислительные системы

Форма обучения очная  
(очная, заочная и др.)

Выпускающая кафедра Высокопроизводительные вычислительные системы

Кафедра-разработчик РПД Высокопроизводительные вычислительные системы

Семестр	Трудоем- кость з.е./ час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	Курсовое проектир ование, час	СРС, час	Форма промежуточного (рубежного) контроля (экзамен/зачет)
1	3/108	8	14	14		36	экзамен
Итого	3/108	8	14	14		36	экзамен

Иваново 2012

Рабочая программа дисциплины (РПД) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 230100.68 «Информатика и вычислительная техника»

*код, наименование направления*

с учетом рекомендаций ПрООП по профилю подготовки Высокопроизводительные вычислительные системы

*наименование профиля*

Программу составили:

кафедра Высокопроизводительные вычислительные системы

Музюкин М.А., к.т.н.

заведующий кафедрой Сидоров С.Г., доцент, к.т.н.

*Ф.И.О., ученое звание, подпись*

Рецензент(ы):

кафедра Программное обеспечение компьютерных систем

Программа одобрена на заседании кафедры: Высокопроизводительные вычислительные системы

*наименование выпускающей кафедры*

заведующий кафедрой Сидоров С.Г., доцент, к.т.н.

*Ф.И.О., ученое звание, подпись*

(протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_)

Председатель цикловой методической комиссии по направлению:

*Ф.И.О., ученое звание, подпись*

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели освоения дисциплины.
2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Формы контроля освоения дисциплины.
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

### Приложения

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы.  
Приложение 2. Технологии и формы преподавания.  
Приложение 3. Технологии и формы обучения.  
Приложение 4. Оценочные средства и методики их применения.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов обучения (РО):

- знания:
  - на уровне представлений:
    - как ставится оптимизационная задача;
    - детерминированное математическое программирование;
  - на уровне воспроизведения:
    - основные численные методы оптимизации;
    - графические методы решения поставленных задач;
  - на уровне понимания:
    - алгоритмов решения задач оптимизации.
- умения:
  - теоретические:
    - применять теоретические основы решения задач нелинейного и линейного математического программирования;
- навыки:
  - составлять программы реализации численных методов оптимизации.

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

общекультурных

ОК-1 – способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень;

ОК-2 – способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля в своей профессиональной деятельности;

профессиональных

ПК-1 – научно-исследовательская деятельность: применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий;

ПК-5 – выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации.

ПК-6 -

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина Методы оптимизации относится к общенаучному циклу дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание в области математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, умения составлять алгоритмы для выполнения оптимизационных расчётов, владение средствами вычислительной техники.

В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе «Цели освоения дисциплины»:

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<i>Общекультурные компетенции</i>			
1.	ОК-1	Культурология, философия, история естествознания, иностранный язык	Иностранный язык, экономика
2.	ОК-2	Иностранный язык, философия, педагогика, психология	Маркетинг, основы бизнес-процессов
<i>Профессиональные компетенции</i>			
1.	ПК-1	Введение в специальность, иностранный язык, программирование	Многопроцессорные программные комплексы
2.	ПК-5	Программирование, операционная система	Разработка многопроцессорных программных комплексов
3.	ПК-6	Теория графов, теория вероятности	Сети ЭВМ

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ модуля образовательной программы	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы					Всего часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	СРС	
	1.	Нелинейное математическое программирование	2	4	4	-	12	22
	2.	Линейное программирование	4	6	6	-	12	28
	3.	Методы оптимизации на графах и сетях	2	4	4	-	12	22
ИТОГО:			8	14	14	-	36	72

### 3.1. Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема лекции
1	Нелинейное математическое программирование	2	1. Методы одномерной минимизации 2. Методы первого порядка. 3. Методы второго порядка. 4. Методы поиска условного экстремума.
2	Линейное программирование	2 2	1. Симплекс метод. 2. Схема ветвей и границ.
3	Методы оптимизации на графах и сетях	2	1. Метод Дейкстры. 2. Метод Форда. 3. Метод Флойда.
Итого:		8	

### 3.2. Практические занятия (семинары)

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия
1	Нелинейное программирование	1 1 1 1	1. Метод деления интервала пополам. 2. Метод квадратичной интерполяции. 3. Метод градиентного спуска с постоянным шагом. 4. Метод множителей Лагранжа.
2	Линейное программирование	2 2 2	5. Симплекс метод. 6. Схема ветвей и границ. 7. Порождение начального базисного решения.
3	Методы оптимизации на графах и сетях	1 1 2	8. Метод Дейкстры. 9. Метод Форда. 10. Метод Флойда.
Итого:		14	

### 3.3. Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Наименование лаборатории	Трудоемкость, часов
1	Нелинейное программирование	1. Метод деления интервала пополам.	компьютерный класс	1
		2. Метод квадратичной интерполяции.	компьютерный класс	1
		3. Метод градиентного спуска с постоянным шагом	компьютерный класс	1
		4. Метод множителей Лагранжа.	компьютерный класс	1
2	Линейное программирование	5. Симплекс метод.	компьютерный класс	2
		6. Схема ветвей и границ.	компьютерный класс	4
3	Оптимизация на графах и сетях	7. Метод Дейкстры.	компьютерный класс	2
		8. Метод Флойда.	компьютерный класс	2
Итого:				14

### 3.4. Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Трудоемкость, часов
1. Нелинейное программирование	1	Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта.	4
	2	Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта.	4
	3	Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта.	4
	4	Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта.	4
2. Линейное программирование	5	Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта.	4
	6	Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта.	4
3. Оптимизация на графах и сетях	7	Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта.	6
	8	Подготовка к лабораторной работе и оформление отчёта.	6
Итого:			36

### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Текущий контроль** студентов производится в дискретные временные интервалы (в соответствии с приказом ректора о проведении ТК и ПК по системе РИТМ в ИГЭУ) лектором и преподавателем(ями), ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ;
- учёт посещаемости и активности на занятиях.

**Промежуточный контроль** по дисциплине проходит в форме зачета по разделам дисциплины.

**Рубежный контроль** студентов производится по завершении изучения дисциплины, проходит в форме экзамена.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

а) основная литература:

1. Г. Реклайтис, Оптимизация в технике, т.1,2, М.: Мир, 1996г.
2. Пантелеев А.В., Методы оптимизации в примерах и задачах.- М.: Высшая школа, 2002г.

б) дополнительная литература:

1. Мину М., Математическое программирование. Теория и алгоритмы. -М.: Наука, 1990г.

с) программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы: С#, Python, Яндекс

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Лекции:

а) комплект электронных презентаций/слайдов,

2. Практические занятия:

а) компьютерный класс,

3. Лабораторные работы

а) лаборатория - компьютерный класс, оснащенный компьютерами

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ»**

Дисциплина Методы оптимизации является частью общенаучного цикла дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 230100.68 Информатика и вычислительная техника.

Дисциплина реализуется на ИВТФ кафедрой ВВС.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций ОК-1, ОК-2, профессиональных компетенций ПК-1, ПК-5, ПК-6 выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с высокопроизводительными вычислениями.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме выполнения лабораторных работ, защиты лабораторных работ, учёта посещаемости и активности на занятиях, промежуточный контроль в форме зачёта по разделам дисциплины и рубежный контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Программой дисциплины предусмотрены лекционные 8 часов, практические 14 часов, лабораторные 14 часов занятия, самостоятельной работы студента 36 часов.



## **ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ**

### **Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя**

#### **I. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

**Информационные технологии.** Использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

#### **II. Виды и содержание учебных занятий**

##### **Раздел 1. Нелинейное математическое программирование**

**Теоретические занятия (лекции) - 8 часов.**

Лекция 1.

Информационная лекция. Рассматриваются методы нелинейного программирования.

**Практические занятия - 4 часа.**

Занятие 1 (3.2.1.1, 3.2.1.2).

Форма проведения занятия - решение задач.

Занятие 2 (3.2.1.3, 3.2.1.4).

Форма проведения занятия - решение задач.

**Лабораторные работы - 4 часа, 2 работы.**

Лабораторная работа № 1

Тема: «Метод деления интервала пополам».

Выполняется индивидуально. Цель работы – запрограммировать численный метод.

Тема: «Метод квадратичной интерполяции».

Выполняется индивидуально. Цель работы – запрограммировать численный метод.

Лабораторная работа № 2

Тема: «Метод градиентного спуска с постоянным шагом».

Выполняется индивидуально. Цель работы – запрограммировать численный метод.

Тема: «Метод множителей Лагранжа».

Выполняется индивидуально. Цель работы – запрограммировать численный метод.

**Управление самостоятельной работой студента - 12 часов.**

Консультации по выполнению лабораторных работ.

##### **Раздел 2. Линейное программирование**

**Теоретические занятия (лекции) - 4 часа.**

Лекция № 2.

Информационная лекция. Излагаются основы линейного программирования.

Лекция № 3

Информационная лекция. Рассматриваются методы решения целочисленного линейного программирования.

**Практические занятия - 6 часов.**

Занятие 3 (3.2.2.5).

Форма проведения занятия - решение задач.

Занятие 4 (3.2.2.6).

Форма проведения занятия - решение задач.

Занятие 5 (3.2.2.7).

Форма проведения занятия - решение задач.

**Лабораторные работы - 6 часов, 2 работы.**

Лабораторная работа № 1

Тема: «Симплекс метод».

Выполняется индивидуально. Цель работы – запрограммировать численный метод.

Лабораторная работа № 2

Тема: «Схема ветвей и границ».

Выполняется индивидуально. Цель работы – запрограммировать численный метод.

**Управление самостоятельной работой студента - 12 часов.**

Консультации по выполнению лабораторных работ.

**Раздел 3. Оптимизация на графах и сетях**

**Теоретические занятия (лекции) - 2 часа.**

Лекция № 4.

Информационная лекция. Излагаются основные методы оптимизации на графах.

**Практические занятия - 4 часов.**

Занятие 6 (3.2.3.8, 3.2.3.9).

Форма проведения занятия - решение задач.

Занятие 7 (3.2.3.10).

Форма проведения занятия - решение задач.

**Лабораторные работы - 4 часов, 2 работы.**

Лабораторная работа № 1

Тема: «Метод Дейкстры».

Выполняется индивидуально. Цель работы – запрограммировать численный метод.

Лабораторная работа № 2

Тема: «Метод Флойда».

Выполняется индивидуально. Цель работы – запрограммировать численный метод.

**Управление самостоятельной работой студента - 12 часов.**

Консультации по выполнению лабораторных работ.

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов, из них 36 часов аудиторных занятий и 36 часов, отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины осуществляется в соответствии с ПОЛОЖЕНИЕМ о системе РИТМ в ИГЭУ.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Трудоемкость, час.	Рекомендации
<b>Раздел 1. Нелинейное математическое программирование</b>			
Подготовка к лекции № 1	Повторение основ математического анализа	4	См. учебную литературу и конспекты лекций по математическому анализу.
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по численным методам нелинейного программирования	4	См. учебные пособия, конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала по нелинейному программированию	3	См. описание численных методов, конспект лекций
Оформление отчета по лабораторной работе		1	
Итого по разделу		12	
<b>Раздел 2. Линейное программирование</b>			
Подготовка к лекции № 2	Повторение основ линейной алгебры и аналитической геометрии	4	См. учебные пособия и конспекты лекций.
Подготовка к лекции № 3	Повторение основ теории алгоритмов и типов данных	3	См. учебные пособия и конспекты лекций.
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по симплекс методу	3	См. учебные пособия
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала по симплекс методу	1	Конспект лекций
Оформление отчета по лабораторной работе		1	
Итого по разделу		12	

<b>Раздел 3. Оптимизация на графах и сетях</b>			
Подготовка к лекции № 4	Повторение основ теории графов	4	См. учебные пособия и конспекты лекций.
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по численным методам оптимизации на графах	3	См. учебные пособия и конспекты лекций
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала по численным методам оптимизации на графах	4	См. учебные пособия и конспекты лекций
Оформление отчета по лабораторной работе		1	
Итого по разделу		12	

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИКИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется в виде текущего, промежуточного и рубежного (итогового) контроля в соответствии с ПОЛОЖЕНИЕМ о системе РИТМ в ИГЭУ.

### Фонды оценочных средств

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить РО по данной дисциплине, включают в себя:

- комплект тестовых заданий по теме *Нелинейное, Линейное, Математическое программирование и Оптимизация на графах и сетях*, размещен в УМКД.

### Критерии оценивания

Знания магистров оцениваются по пятибалльной системе, согласно Положения РИТМ ИГЭУ

#### Лабораторные работы

Отчет по ЛР:

*Отчет по лабораторной работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.*

*В случае если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальное количество баллов.*

*Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от тах до тiп являются:*

- *небрежное выполнение,*
- *низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках),*
- *и т.п.*

*Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:*

- *отсутствия необходимых разделов,*
- *отсутствия необходимого графического материала,*
- *некорректной обработки результатов измерений,*
- *и т.п.*