

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель ООП 09.04.01 - Информатика и
вычислительная техника



Бахарева Н.Ф.
Фамилия И.О.

« 28 » 08 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы оптимизации (МО)

наименование учебной дисциплины (полное, сокращенное)

Направление (специальность) подготовки 09.04.01 - Информатика и вычислительная техника

код и наименование направления (специальности) подготовки

Профиль (специализация) подготовки

указывается при наличии

Квалификация (степень) выпускника

магистр

бакалавр, магистр, дипломированный специалист

Факультет

Информационных систем и технологий (ИСТ)

наименование факультета

Кафедра

Информатика и вычислительная техника (ИВТ)

наименование кафедры

Форма обучения

Очная

очная, заочная и т. п.

Курс / семестр

1/1

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ИВТ
Протокол № 1 от « 28 » августа 2015 г.

Заведующий кафедрой ИВТ



Бахарева Н.Ф.
Фамилия И.О.

« 28 » августа 2015 г.

Самара
2015

Рабочая программа дисциплины «Методы оптимизации»

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Методы оптимизации» студентам очной формы обучения по направлению подготовки магистра «09.04.01 - Информатика и вычислительная техника» на 1 курсе в 1 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки «09.04.01 - Информатика и вычислительная техника» магистра, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» октября 2014 г. № 1420;

Программу составил

профессор
должность

д.т.н. проф.
уч. степень, уч. звание



подпись

Бахарева Н.Ф.
фамилия, имя, отчество

« 28 » 08 2015 г.

Рецензент

Зав. каф. ПОУИС
должность

д.т.н. проф.
уч. степень, уч. звание



подпись

Тарасов В.Н.
фамилия, имя, отчество

« 28 » 08 2015 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является:

изучение теоретических основ методов оптимизации и решения практических задач математического программирования.

Задачей дисциплины является

решение задач линейного программирования, двойственных задач линейного программирования, специальных задач линейного программирования, теории игр, задач дискретного программирования, включая задачи целочисленного линейного программирования, безусловной оптимизации функций одной и многих переменных, задач нелинейного программирования, включая градиентные методы.

2. Место дисциплины в учебном процессе (в структуре ООП)

Дисциплина относится к циклу *М.1.* дисциплин и основной части основной образовательной программы.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

1. Технология разработки программного обеспечения (ПК-6, ПК-12, ПК-15, ПК-17, ПК-19)

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин

Выпускная квалификационная работа (ОПК-2, ОПК-5, ОПК-6, ПК-7, ПК-11,)

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина направлена на формирование компетенций и планируемых результатов обучения. ОК-4, ОК-6, ОПК-1, ПК-3

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты обучения (перечень компонентов)
Общекультурные компетенции (ОК)		
ОК-4	Способностью заниматься научными исследованиями	Знать основные методы оптимизации Уметь: пользоваться стандартными терминами и определениями, использовать методы оптимизации в научных исследованиях при решении экстремальных задач. Владеть: Владеть навыками построения математических моделей и применения методов оптимизации в научных исследованиях при решении экстремальных задач.
ОК-6	Способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности	Знать методы решения экстремальных задач, максимумные и минимумные стратегии, критерии принятия решений в условиях неопределенности (Вальда, Сэвиджа, Гурвица). Уметь использовать игровые модели в управлении коммерческой, профессиональной деятельностью, рассчитывать риски. Владеть: навыками построения моделей экстремальных задач и методами их решения, навыками модифицировать методы, приводимые в курсе, для целей получения соответствующих результатов для случаев, выходящих за рамки курса.
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1	Способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-	Знать алгоритмы и пакеты прикладных программ для решения задач математического программирования. Уметь использовать алгоритмы и пакеты прикладных программ для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты обучения (перечень компонентов)
	экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	контексте Владеть навыками решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-3	Знанием методов оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности	Знать основные методы оптимизации. Уметь использовать методы оптимизации при решении задач оптимизации в профессиональной деятельности Владеть навыками применения методов оптимизации в задачах профессиональной деятельности.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.
(очная форма обучения).

Вид учебной работы	Всего часов	№ семестра		
		1		
Общая трудоемкость дисциплины	108	108		
Аудиторные занятия (Ауд)	50	50		
Лекции (ЛК)	18	18		
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (Сем)				
Лабораторные работы (ЛР)	32	32		
Самостоятельная работа (СР)	58	58		
Курсовой проект (работа) – (КП, КР)				
Контрольное задание – (КЗ)				
Расчетно-графическая работа (РГР)				
Реферат (Реф)				
Другие виды самостоятельной работы				
Самоподготовка (Сам) (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	58	58		
Вид итогового контроля (экзамен, зачет, дифференцированный зачет)	Зачет	Зачет		

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Предмет и задачи курса. Содержание и структура курса. Основные понятия курса.
2.	Линейное программирование	Примеры задач линейного программирования. Задача планирования выпуска продукции (планирование производства). Планирование капитальных вложений. Основные определения. Геометрическая интерпретация двумерной задачи линейного программирования и ее решение. Свойства задачи линейного программирования. Обоснование симплекс метода. Нахождение начального базиса. Решение в форме симплекс-таблиц.
3.	Двойственные задачи линейного программирования	Двойственная задача линейного программирования. Пример прямой и двойственной задачи линейного программирования. Общая формулировка прямой и двойственной задачи. Свойства двойственной задачи. Анализ чувствительности. Экономическая интерпретация двойственных задач.
4.	Специальные задачи линейного программирования	Транспортная задача. Поиск начального опорного плана. Метод северо-западного угла. Метод минимального элемента. Решение транспортной задачи методом потенциалов. Анализ чувствительности. Задачи теории игр. Основные понятия теории игр. Максимальные и минимальные стратегии. Игры с седловой точкой. Основная теорема теории игр. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования. Игры с «природой». Критерии принятия решений в условиях неопределенности (Вальда, Сэвиджа, Гурвица). Использование игровых моделей в управлении коммерческой деятельностью.
5.	Дискретное программирование	Задачи целочисленного линейного программирования. Задача о размещениях. Задача о назначениях. Задача о коммивояжере. Методы решения задач целочисленного программирования. Метод отсечения Гомори. Метод ветвей и границ. Метод ветвей и границ решения задачи о коммивояжере. Аппроксимация решения задачи о коммивояжере.
6.	Методы безусловной оптимизации	Численные методы безусловной минимизации функции одной переменной. Методы прямого линейного поиска. Метод равномерного поиска. Метод золотого сечения. Численные методы безусловной минимизации функции многих переменных. Методы многомерного прямого поиска. Метод циклического покоординатного спуска. Метод Хука-Дживса. Метод наискорейшего спуска.
7.	Задачи нелинейного программирования	Постановка задачи и основные определения. Геометрическая интерпретация решения задач нелинейного программирования. Задачи выпуклого программирования. Основные определения и теоремы. Метод неопределенных множителей Лагранжа для решения задач квадратичного программирования.

		Градиентные методы решения задач нелинейного программирования. Метод приведенного градиента Вулфа. Метод штрафных функций.
--	--	--

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин и коды компетенций	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин и коды компетенций						
		1	2	3	4	5	6	7
1.	Выпускная квалификационная работа ОК-4, ОК-6, ОПК-1, ПК-3	+	+	+	+	+	+	+
		ОК-4	ПК-3	ОПК-1	ОК-6	ПК-3	ПК-3	ПК-3

5.3 Разделы дисциплины и виды занятий по семестрам

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре (очная форма обучения).

№	Наименование разделов дисциплины	код компетенции	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Всего	Аудиторная работа				
				ЛК	ПЗ	ЛР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение	ПК-3	3	1			2	Лаб.раб., Опрос 1 неделя
2.	Линейное программирование	ПК-3, ОК-4	12	3		4	5	Лаб.раб., Опрос 3 неделя
3.	Двойственные задачи линейного программирования	ПК-3, ОПК-1	9	2		2	5	Лаб.раб., Опрос 5 неделя
4.	Специальные задачи линейного программирования	ПК-3, ОК-6	32	6		8	18	Лаб.раб., Опрос 6 неделя
5.	Дискретное программирование	ПК-3, ОПК-1	18	2		6	10	Лаб.раб., Опрос 8 неделя
6.	Методы безусловной оптимизации	ПК-3, ОК-4	14			4	10	Лаб.раб., Опрос 10 неделя
7.	Задачи нелинейного программирования	ПК-3, ОК-4	20	4		8	8	Лаб.раб., Опрос 12 неделя
	<i>Итого за семестр:</i>		108	18		32	58	16 неделя, Зачет- собеседов ание
	Всего за весь курс:		108	18		32	58	

6. Тематический план изучения дисциплины

6.1 Лабораторные работы (очная форма обучения).

№ ЛР	№№ семестров и разделов курса	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	3	4
1	1,2	Решение задачи линейного программирования	4
2	1,3	Решение двойственной задачи линейного программирования	2
3	1,4	Максиминные и минимаксные стратегии. Игры с седловой точкой.	4
4	1,4	Игры с «природой». Критерии принятия решений в условиях неопределенности (Вальда, Сэвиджа, Гурвица).	4
5	1,5	Решение задачи о коммивояжере	6
6	1,6	Решение задачи безусловной оптимизации функций одной переменной	2
7	1,6	Решение задачи безусловной оптимизации функций многих переменных	2
8	1,7	Решение задачи нелинейного программирования методами Лагранжа и приведенного градиента Вулфа	4
9	1,7	Решение задачи нелинейного программирования методом штрафных функций	4

6.2 Практические (семинарские) занятия не предусмотрены учебным планом

6.3 Курсовая работа.

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

6.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение и код контролируемой компетенции
1	2
1-7	Применение пакетов Mathcad, MATLAB, Statgraf ПК-1.
1-7	Современное состояние и перспективы дальнейшего развития методов оптимизации. ПК-3.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1 Основная литература

1. Аттетков А.В., Зарубин В.С. Методы оптимизации: Учебник для вузов. - М.: Изд-во Инфра-М, 2012. - 270 с.
2. Тарасов В.Н., Бахарева Н.Ф. Математическое программирование. Теория, алгоритмы, программы. Уч. Пособие. «Рекомендовано МГТУ им. Н.Э. Баумана к использованию в образ. учрежд-х, реализующих образовательные программы ВПО по специальностям направления «Информатика и вычислительная техника. Самара, 2008.- 280 с.

7.1.2 Дополнительная литература

3. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах: Учебное пособие., 3-е изд.,- СПб.: Изд. Лань, 2011. -352с.
4. Базара М., Шетти К. Нелинейное программирование. Теория и алгоритмы. – М.: Мир, 1982.-583с.

5. Банди Б. Методы оптимизации. Вводный курс: Пер. с англ. - М.: Радио и связь, 1988.- 128с.

7.1.3 Интернет-ресурсы

1. www.compress.ru – Журнал «КомпьютерПресс»
2. www.osp.ru – Издательство «Открытые системы»
3. www.cnews.ru – Издание о высоких технологиях
4. www.it-daily.ru – Новости российского ИТ-рынка
5. www.isn.ru – Российская сеть информационного общества

7.2 Средства обеспечения освоения дисциплины

7.2.1 Методические указания и материалы по видам занятий

1). Учебное пособие с грифом МГУП: Тарасов В.Н., Бахарева Н.Ф. Математическое программирование. Теория, алгоритмы, программы. Рекомендовано ГОУ ВПО МГТУ им. Н.Э. Баумана к использованию в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы ВПО по специальностям направления «Информатика и вычислительная техника».

7.2.2 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий по видам занятий

1) Программное обеспечение для выполнения лабораторных работ
Microsoft Visual Studio 2010, Microsoft Visual Studio 2012
Учебное пособие Тарасов В.Н., Бахарева Н.Ф. Математическое программирование. Теория, алгоритмы, программы.

8. Формы контроля результатов обучения

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины *	Код контролируемой компетенции **	ФОС ***	
			Форма оценочного средства	Комплект оценочных средств и кол-во вариантов заданий
1		3	4	5
1.	Введение	ПК-3	Опрос	Тематическая структура банка контрольных вопросов
2.	Линейное программирование	ПК-3, ОК-4	Опрос Отчеты по лабораторным работам	1) Тематическая структура банка контрольных вопросов 2) лабораторные работы
3	Двойственные задачи линейного программирования	ПК-3, ОПК-1	Опрос Отчеты по лабораторным работам	1) Тематическая структура банка контрольных вопросов 2) лабораторные работы

4	Специальные задачи линейного программирования	ПК-3, ОК-6	Опрос Отчеты по лабораторным работам	1) Тематическая структура банка контрольных вопросов 2) лабораторные работы
5	Дискретное программирование	ПК-3, ОПК-1	Опрос Отчеты по лабораторным работам	1) Тематическая структура банка контрольных вопросов 2) лабораторные работы
6	Методы безусловной оптимизации.	ПК-3, ОК-4	Опрос Отчеты по лабораторным работам	1) Тематическая структура банка контрольных вопросов 2) лабораторные работы
7	Задачи нелинейного программирования	ПК-3, ОК-4	Опрос Отчеты по лабораторным работам	1) Тематическая структура банка контрольных вопросов 2) лабораторные работы
	Промежуточная аттестация (вид)	ОК-4, ОК-6, ОПК-1, ПК-3	Опрос	Вопросы к зачету

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для осуществления образовательного процесса	Перечень основного оборудования, технических и электронных средств обучения и контроля знаний студентов с указанием их количества	Адрес (местоположение)
1	2	3
Аудитории для проведения лекционных занятий		
Лекционная аудитория	ПК, экран, проектор, доска	Московское шоссе, 77, ауд. 2-(01 – 10)
Аудитория для лабораторных занятий	16 ПК, ПО: Windows 7, MS Office 13, Microsoft Visual Studio 2010, Microsoft Visual Studio 2012	Московское шоссе, 77, ауд. 2-35(2)
Аудитория для промежуточного контроля	16 ПК, ПО: Windows 7, MS Office, Microsoft Visual Studio 2010, Microsoft Visual Studio 2012, 30 билетов	Московское шоссе, 77, ауд. 2-35(2)
Помещения для курсового проектирования и самостоятельной работы		
Кабинет для самостоятельной работы	10 ПК, Windows 7, MS Office 13, Microsoft Visual Studio 2010, Microsoft Visual Studio 2012	Московское шоссе, 77, ауд. 2-35(2) и самостоятельная работа
Читальный зал	16 ПК, ПО: Windows 7, MS Office 13, Paint,	Московское шоссе,

НТБ	АУР	77 библиотека
Помещения для групповых и индивидуальных консультаций		
Аудитория для консультаций	16 ПК, ПО: Windows 7, MS Office 13 Microsoft Visual Studio 2010, Microsoft Visual Studio 2012	ауд. 2-35(2)

9. ЛИСТ согласования рабочей программы с другими дисциплинами на 2015/2016 учебный год

Направление подготовки: 09.04.01 – Информатика и вычислительная техника
шифр и наименование

Профиль подготовки: _____
наименование

Квалификация (степень) выпускника: _____
магистр
наименование

Дисциплина: Методы оптимизации
наименование

Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Учебный год 2015/2016

Рекомендована заседанием кафедры Информатики и вычислительной техники (ИВТ)
наименование кафедры
протокол № 1 от «28» августа 2015г.

Заведующий кафедрой ИВТ
д.т.н., проф.  Бахарева Н.Ф. 28.08.2015 г.
подпись расшифровка подписи дата

Ответственный исполнитель, уполномоченный по качеству кафедры ИВТ
Ассистент каф. ИВТ  Знаткова Г. Ю. 28.08.2015 г.
должность подпись расшифровка подписи дата

Исполнители:
Зав. кафедрой ИВТ  Бахарева Н.Ф. 28.08.2015 г.
должность подпись расшифровка подписи дата

должность подпись расшифровка подписи дата

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ИВТ  Бахарева Н.Ф. 28.08.2015 г.
подпись наименование кафедры расшифровка подписи дата

Заведующий кафедрой _____
наименование кафедры

подпись расшифровка подписи дата
Руководитель ООП  Бахарева Н.Ф. 28.08.2015 г.
подпись расшифровка подписи расшифровка подписи дата

Зам. нач. ОАиМ  Киреева Н.В. 28.08.2015 г.
подпись расшифровка подписи расшифровка подписи дата

Директор НТБ  Киреева Н.В. 28.08.2015 г.
подпись расшифровка подписи расшифровка подписи дата

10. ЛИСТ изменений и дополнений в рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20__/20__ уч.г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)
- 3)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____

Протокол № _____ от « ____ » _____ 201__ г.

Заведующий кафедрой _____

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

дата

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП _____

подпись

расшифровка подписи

дата

Зам. нач. ОАиМ _____

подпись

расшифровка подписи

дата

Внесенные изменения на 201__/201__ учебный год *УТВЕРЖДАЮ*

Руководитель ООП _____

наименование направления

подпись

расшифровка подписи

« ____ » _____ 201__ г.