

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы оптимизации» является обязательной дисциплиной *вариативной* части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "30" 10 2014 г. № 1420.

Целью освоения дисциплины является обучение студентов основам решения задач оптимизации, возникающих в различных сферах научной и производственной деятельности.

Задачи:

- овладение студентами основными теоретическими положениями и понятиями оптимизации;
- приобретение студентами навыков и умений решения задач оптимизации.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения		базовый	ГИА, бакалавр
2	использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		базовый	ГИА, бакалавр
3	осваивать методики использования программных средств для решения практических задач		базовый	ГИА, бакалавр
4	разрабатывать компоненты программных комплексов и баз данных, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования		базовый	ГИА, бакалавр

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования концепции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	Способность воспринимать математические, естественнонаучные, социально-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	ОПК-1	Базовый	Научно-исследовательская работа
2	применением перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития	ПК-3	Базовый	Современные инструментальные средства моделирования информационных процессов

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность воспринимать математические, естественнонаучные, социально-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	ОПК-1	основные понятия и положения теории оптимизации; классификацию методов оптимизации	производить постановку оптимизационных задач	

2	Знание методов оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности	ПК-3	постановку задачи оптимизации; основные вычислительные методы решения задач оптимизации	использовать вычислительные методы безусловной оптимизации	навыками применения вычислительных методов для решения задач конечномерной оптимизации;
---	--	------	---	--	---

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.
	1 семестр
Лекции (Л)	6
Практические занятия (ПЗ)	6
Лабораторные работы (ЛР)	12
КСР	2
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	37
Подготовка и сдача экзамена	
Подготовка и сдача зачета	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1.	<p>Задачи оптимизации. Основные положения. Математические постановки задач оптимизации. Понятие о численных методах оптимизации. Пассивные и активные (последовательные) методы поиска. Конечношаговые и бесконечношаговые методы поиска. Сходимость методов. Критерии останова методов поиска. Теорема существования решения оптимизационной задачи. Необходимые условия экстремума первого и второго порядков (гладкие функции одной и многих переменных). Достаточные условия экстремума (гладкие функции одной и многих переменных)</p> <p>Постановка задачи нелинейного программирования. Классическая задача оптимизации. Метод множителей Лагранжа. Выпуклое программирование (ВП). Теорема о выпуклости множества допустимых решений задачи ВП. Теорема о глобальности экстремума в задаче ВП. Функция Лагранжа. Седловая точка функции Лагранжа. Теорема Куна-Таккера. Критерий седловой точки для гладких функций Лагранжа</p> <p>Основные свойства задачи линейного программирования. Теорема о выпуклости множества допустимых решений задачи ЛП (стандартной и канонической форм). Теорема об экстремуме задачи ЛП. Угловая точка множества. Теорема о наличии среди оптимальных решений задачи ЛП угловых точек множества допустимых решений. Базисное решение задачи ЛП. Связь базисных решений с угловыми точками множества допустимых решений. Симплекс-метод.</p>	2	6			12	20	Р 6.1 №1, гл.1, гл.4 пар.11,13	лекция-визуализация, проблемное обучение

	Транспортная задача в матричной постановке. Сбалансированная и несбалансированная транспортные задачи. Опорный план. Метод Северо-Западного угла. Метод наименьших затрат. Решение транспортной задачи методом потенциалов								
2.	Одномерная оптимизация. Унимодальная функция и ее свойства. Пассивные методы поиска экстремума. Оптимальность методов поиска экстремума. Метод перебора. Оптимальный пассивный метод поиска экстремума. Последовательные методы поиска экстремума. Метод дихотомии. Метод деления отрезка пополам. Метод золотого сечения. Метод Фибоначчи. Метод касательных. Метод парабол.	2		4	2	10	18	<i>Р 6.1 №1 гл.2, пар.4,5</i>	<i>лекция- визуализация, проблемное обучение</i>
3.	Многомерная безусловная оптимизация. Методы спуска (методы нулевого порядка). Поиск по образцу. Метод конфигураций. Метод симплекса. Метод деформируемого симплекса. Методы первого порядка. Градиентные методы. Метод наискорейшего спуска. Методы покоординатного спуска. Метод покоординатного спуска с постоянным шагом. Метод Гаусса-Зейделя. Методы второго порядка. Методы Ньютона. Геометрическая интерпретация. Методы Ньютона-Рафсона.	2		8		15	25	<i>Р 6.1 №1, гл.2, пар.6,7</i>	<i>лекция- визуализация, проблемное обучение</i>

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 47% от общего количества аудиторных часов по дисциплине «Методы оптимизации».

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Методы одномерной оптимизации нулевого порядка.	4
2	3	Методы многомерной безусловной оптимизации нулевого порядка.	4
3	3	Методы многомерной безусловной оптимизации первого и второго порядков.	4

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Задачи условной многомерной оптимизации. Постановка задачи линейного программирования. Общая, стандартная и каноническая формы задачи линейного программирования. Переход от одной формы задачи линейного программирования к другим.	2
2	1	Геометрическое представление области допустимых решений стандартной задачи линейного программирования и ее графическое решение. Симплекс-метод решения канонической задачи линейного программирования.	2
3	1	Транспортная задача в матричной постановке. Сбалансированная и несбалансированная транспортные задачи. Опорный план. Метод Северо-Западного угла. Метод наименьших затрат. Решение транспортной задачи методом потенциалов	2

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Пантелеев А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах : [учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений] / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова .— 3-е изд., стер. — М. : Высшая школа, 2008 .— 544 с. : ил. ; 21 см .— (Прикладная математика для ВТУЗов) .— Библиогр.: с. 543-544 .— ISBN 978-5-06-004137-8.

Дополнительная литература

2. Гончаров В.А. Методы оптимизации : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям 010501 (010200) "Прикладная математика и информатика" (специалист), 230105 (220400) "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" (специалист), 010500 (510200) "Прикладная математика и информатика" (бакалавр), 010200 (511200) "Математика. Прикладная математика" (бакалавр), 011000 (511300) "Механика. Прикладная математика" (бакалавр), 010300 (511800) "Математика. Компьютерные науки" (бакалавр)] / В. А. Гончаров .— Москва : Высшее образование : Юрайт, 2010 .— 190 [2] с. : ил. ; 21 см .— (Основы наук) .— ОГЛАВЛЕНИЕ [кликните на URL->>](#) .— Библиогр.: с. 191(8 назв.). - ISBN 978-5-9692-0337-2.

Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

На сайте библиотеки <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

Дополнительно:

"База и Генератор Образовательных Ресурсов" . URL:
http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=120_Opt/opt002.the
"методы оптимизации". URL: <http://www.theweman.info/topics/t4.html>
"единое окно". URL: window.edu.ru

Методические указания к практическим занятиям

Целью практических занятий является повторение и углубленное изучение лекционного материала на основе анализа проблемных ситуаций, приближенных по содержанию к практике решения оптимизационных задач

1. Пантелеев А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах : [учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений] / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова .— 3-е изд., стер. — М. : Высшая школа, 2008 .— 544 с. : ил. ; 21 см .— (Прикладная математика для ВТУЗов) .— Библиогр.: с. 543-544 .— ISBN 978-5-06-004137-8.

Методические указания к лабораторным занятиям

1. Пантелеев А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах : [учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений] / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова .— 3-е изд., стер. — М. : Высшая школа, 2008 .— 544 с. : ил. ; 21 см .— (Прикладная математика для ВТУЗов) .— Библиогр.: с. 543-544 .— ISBN 978-5-06-004137-8.

2. Хасанов А.Ю. Лабораторный практикум по дисциплине «Методы оптимизации»

Образовательные технологии

В процессе подготовки магистров по дисциплине «Методы оптимизации» используется совокупность методов и средств обучения, позволяющих осуществлять целенаправленное методическое руководство учебно-познавательной деятельностью магистрантов, в том числе на основе интеграции информационных и традиционных педагогических технологий.

В частности, предусмотрено использование следующих образовательных технологий:

1. Классическая лекция, предусматривающая систематическое, последовательное, монологическое изложение учебного материала.
2. Лекция-визуализация – передача информации посредством схем, таблиц, рисунков, видеоматериалов, проводится по ключевым темам с комментариями.
3. Контекстное обучение – мотивация магистрантов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.
4. Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности магистранта за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения,

При реализации настоящей рабочей программы предусматриваются интерактивные и активные формы проведения занятий.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные аудитории с современными средствами демонстрации. Для проведения лабораторных работ используются компьютерные классы кафедры технической кибернетики: 6-314, 6-312 - оборудованные современной вычислительной техникой, из расчета не менее одного рабочего места на двух обучающихся при проведении занятий в данных классах, удовлетворяющими минимальным требованиям ОС Windows XP SP3 или старше/Linux, оснащенных процессором Intel i7 не ниже 2,8 ГГц, видеоадаптером, совместимым с DirectX 9.0с не ниже 64 Мбайт, с оперативной памятью не ниже 512 Мбайт, имеющих высокоскоростное широкополосное подключение к Интернет с характеристиками [1]:

- 1) пропускная способность не ниже 10Мбит/с;

- 2) скорость на прием не ниже 8 Мбит/с;
- 3) скорость на отдачу не ниже 512 Кбит/с.

.Лицензионное программное

1. Пакет прикладных программ MS Office – права на использование Microsoft Office365 для дома расширенный – Русский ЭЛЕКТРОННАЯ ВЕРСИЯ СЧЕТ № 11048455 от 5.6.2014.

2. Права на использование Microsoft Visio Pro for Office 365 Open Shared Sngl Monthly Subscriptions – VolumeLicense Open No Level Qualified СЧЕТ № 11048455 от 5.6.2014

3. NAPOPC_ST DA Server (бесплатная версия)

4. TRACE MODE 6 (демонстрационная версия)

5. SIAD/SQL 6 или другая СУБД (бесплатная версия)

6. IsaGraf 6.1 (демонстрационная версия)

Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.