

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра Физики

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ¹
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ»

Уровень подготовки
высшее образование – магистратура

Направление подготовки
28.04.02 «Наноинженерия»

Профиль подготовки
Наноинженерия в машиностроения

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
очная

Уфа 2015

Исполнители:

профессор кафедры физики

наименование кафедры

личная подпись



Емалетдинов А.К.

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой

Физики

наименование кафедры

личная подпись



Александров И.В.

расшифровка подписи

¹ Аннотация рабочей программы дисциплины отражает краткое содержание рабочей программы дисциплины, являющейся неотъемлемой частью основной профессиональной образовательной программы.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы оптимизации» относится к базовой части общенаучного цикла.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 28.04.02 «Наноинженерия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "30" марта 2015г. № 307.

Цели освоения дисциплины – формирование систематизированных знаний, основных понятий, задач теории оптимизации, освоение основных подходов к практическому решению оптимизационных задач, а также формирование умений использования программных систем по методам оптимизации. Формирование навыков проведения исследований и численных расчетов задач оптимизации в нанотехнике и нанотехнологиях.

Задачи:

- Изучить основные задачи теории оптимизации.
- Усвоить методы решения задач оптимизации.
- Научиться использовать компьютерные технологии для решения задач оптимизации нанобъектов и нанотехнологий.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и экспериментального исследования	ПК-1	базовый	Физика, Математика
2	способность применять физико-химические основы нанотехнологий для оптимизации структуры наноматериалов	ПКП-1	повышенный	Физико-химические основы нанотехнологий
3	использование методов компьютерного моделирования для оптимизации процессов нанотехнологий и методов получения наноматериалов	ПКП-3	повышенный	Компьютерное моделирование процессов нанотехнологий, Процессы получения наночастиц и наноматериалов

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	готовностью к участию в организации и координации	ПК-3	повышенный	Компьютерные информационные

	работы по комплексному решению инновационных проблем - от идеи, фундаментальных и прикладных исследований к созданию промышленных изделий и организации серийного производства			технологии наноиндустрии;
2	способностью формулировать цели проекта, критерии и способы достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач при проектировании, производстве изделий на базе наноматериалов, микро-наномодулей (узлов), процессов нанотехнологий и методов нанодиагностики	ПК-6	повышенный	Современные проблемы наноинженерии; Расчет, моделирование и конструирование оборудования с компьютерным управлением;

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	готовностью к участию в организации и координации работы по комплексному решению инновационных проблем - от идеи, фундаментальных и прикладных исследований к созданию промышленных изделий и организации серийного производства	ПК-3	основные определения и теоремы задач линейного и нелинейного программирования, методы решения задач линейного и нелинейного программирования	использовать численные методы безусловной минимизации функций одной и многих переменных; метод неопределенных множителей Лагранжа; методы учета ограничений в процессе поиска;	методами расчета, алгоритмами решения задач линейного и нелинейного программирования; современными программными системами для решения задач оптимизации
2	способностью формулировать цели проекта, критерии и способы	ПК-6	методы оптимизации кинетики микромеханизмов	анализировать влияние условий интенсивной пластической	методами расчета оптимальных

достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач при проектировании, производстве изделий на базе наноматериалов, микро-наномодулей (узлов), процессов нанотехнологий и методов нанодиагностики		дислокационной и дисклинационной структуры; оптимизации технологий интенсивной пластической деформации для получения заданных свойств наноматериалов	деформации на микроструктуру объемных нанокристаллических материалов; оптимизировать микроструктуру объемных нанокристаллических материалов при компактировании нанопорошка и кристаллизации металлических стекол	параметров интенсивной пластической деформации, кинетики компактирования порошков и кристаллизации металлических стекол в технологиях получения объемных наноматериалов
--	--	--	---	---

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (72 часа)

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.
	1 семестр
Лекции (Л)	6
Практические занятия (ПЗ)	10
Лабораторные работы (ЛР)	8
КСР	2
Курсовая проект работа (КР)	-
Расчетно - графическая работа (РГР)	-
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	9
Подготовка и сдача зачета	-
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	Основы теории оптимизации Введение. Постановка и классификация задач, существование оптимального решения. Прямые условия оптимальности. Понятия о методах оптимизации. Классификация методов оптимизации. Пакет Optimization Toolbox в системе Matlab.	1			1	7	9	Р 6.1 №1-5, гл.1,2	лекция-визуализация, проблемное обучение
2	Методы одномерной и многомерной оптимизации Экстремумы функции одной переменной. Экстремумы функции многих переменных. Решение данных задач в системе Matlab.	1	4		1	10	16	Р 6.1 №6-12, гл.3	лекция-визуализация, проблемное обучение
3	Оптимизационные задачи с ограничениями Задачи на условный экстремум. Решение задач с ограничениями типа равенств. Метод исключения. Метод множителей Лагранжа. Градиентные методы. Решение данных задач в системе Matlab.	2	2	4		10	20	Р 6.1 №6-12, гл.4	лекция-визуализация, проблемное обучение
4	Прикладные задачи оптимизации Задачи линейного программирования. Методы решения задач линейного программирования. Двойственный симплекс-метод. Транспортная задача, ее свойства, модификации. Решение данных задач в системе Matlab.	2	4	4		10	20	Р 6.1 №6-12, гл.5	проблемное обучение

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 80% от общего количества аудиторных часов по дисциплине

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Решение задач оптимизации градиентными методами в системе Matlab	4
2	3	Решение задач оптимизации симплекс-методами в системе Matlab	4

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Экстремумы функции одной переменной	2
2	2	Экстремумы функции многих переменных	2
3	3	Градиентные методы	2
4	4	Симплекс-метод решения задач оптимизации	2
5	4	Методы решения транспортной задачи	2

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Аттетков А. В. Введение в методы оптимизации: учеб. пособие / А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников - Москва: Финансы и статистика, 2011 - 272 с.
2. Гончаров В. А. Методы оптимизации: учебное пособие для вузов / В. А. Гончаров; Национальный исследовательский университет - Москва: Юрайт, 2014 - 191 с.
3. Колбин В. В. Специальные методы оптимизации: учебное пособие / В. В. Колбин - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2014 - 378, [6] с.
4. Лесин В. В. Основы методов оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим, физическим и математическим направлениям подготовки / В. В. Лесин, Ю. П. Лисовец - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2011 - 352 с.

Дополнительная литература

1. Курс методов оптимизации: Учебное пособие для вузов / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд. - М.: Физматлит, 1986. - 367 с. - ISBN 5-9221-0559-0.
2. Пантелеев А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах: Учебное пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 2002. - 544 с. ISBN 5-06-004137-9.
3. Ануфриев И. Е., Смирнов А. Б., Смирнова Е. Н. MATLAB 7. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 1104 с: ил.

Интернет-ресурсы

Каждый обучающийся (магистрант) в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к следующим электронно-библиотечным системам (ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики Башкортостан» <http://e-library.ufa-ib.ru>, Консорциум аэрокосмических вузов России <http://elsau.ru/>, Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ <http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xml+rus>), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, НИР сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, как на территории университета, так и вне ее.

Обучающимся обеспечен доступ к электронным ресурсам и информационным справочным системам, перечисленным в таблице 4.

Таблица 4

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
	Электронная библиотека диссертаций РГБ	885352 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014
	СПС «КонсультантПлюс»	2007691 экз.	По сети УГАТУ	Договор 1392/0403 -14 г 10.12.14
	СПС «Гарант»	6139026 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	ООО «Гарант-Регион, договор № 3/Б от 21.01.2013 (пролонгирован до 08.02.2016.)
	ИПС «Технорма/Документ»	36939 экз.	Локальная установка: библиотека УГАТУ-5 мест; кафедра стандартизации и метрологии-1 место; кафедра начертательной геометрии и черчения-1 место	Договор № АОСС/914-15 № 989/0208-15 от 08.06.2015.
*	Научная электронная библиотека eLIBRARY* http://elibrary.ru/	9169 полнотекстовых журналов	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в НЭБ на площадке библиотеки УГАТУ	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА». № 07-06/06 от 18.05.2006
	Тематическая коллекция полнотекстовых журналов «Mathematics» издательства Elsevier http://www.sciencedirect.com	120 наименов. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Договор №ЭА-190/0208-14 от 24.12.2014 г.

Научные полнотекстовые журналы издательства Springer* http://www.springerlink.com	1900 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ открыт по гранту РФФИ
Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor& Francis Group* http://www.tandfonline.com/	1800 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и Государственной публичной научно-технической библиотекой России (далее ГПНТБ России)
Научные полнотекстовые журналы издательства Sage Publications*	650 наимен. жрнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
Научные полнотекстовые журналы издательства Oxford University Press* http://www.oxfordjournals.org/	275 наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
Научный полнотекстовый журнал Science The American Association for the Advancement of Science http://www.sciencemag.org	1 наимен. журнала.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
Научный полнотекстовый журнал Nature компании Nature Publishing Group* http://www.nature.com/	1 наимен. журнала	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
Научные полнотекстовые журналы Американского института физики http://scitation.aip.org/	18 наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
Научные полнотекстовые ресурсы Optical Society of America* http://www.opticsinfobase.org/	22 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
База данных GreenFile компании EBSCO* http://www.greeninfoonline.com	5800 библиограф ич записей, частично с полными текстами	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен компанией EBSCO российским организациям-участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)

Архив научных полнотекстовых журналов зарубежных издательств*- Annual Reviews (1936-2006) Cambridge University Press (1796-2011) цифровой архив журнала Nature (1869- 2011) Oxford University Press (1849–1995) SAGE Publications (1800-1998) цифровой архив журнала Science (1880 -1996) Taylor & Francis (1798-1997) Институт физики Великобритании The Institute of Physics (1874-2000)	2361 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен российским организациям-участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)
--	--------------------	--	---

Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 28.03.02 - Нанотехнологии (квалификация (степень) "магистр") реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, в том числе:

- компьютерных имитаций задач оптимизации,
- разработка моделей и разбор оптимальных моделей нанообъектов и нанопроцессов,
- работа в команде по решению комплексных проблем оптимизации процессов нанотехнологий,
- проблемное обучение при изложении лекционного материала и приобретении знаний, необходимых для решения конкретной проблемы оптимизации процессов нанотехнологий,
- контекстное обучение путем выявления связей между конкретным знанием методов оптимизации и его применением в процессах нанотехнологий,
- обучение на основе лабораторного опыта и формирование компетенций самостоятельной работы с программами оптимизации и собственного опыта изучения и применения методов оптимизации процессов нанотехнологий.
- опережающая самостоятельная работа по изучению нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

При проведении лекционных занятий можно использовать следующие образовательные технологии: классическая и проблемная лекция, лекция-визуализация.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30% аудиторных занятий (определяется требованиями ФГОС с учетом специфики ООП),

В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены встречи с представителями российских зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер классы экспертов и специалистов.

В табличной форме приводится перечень интерактивных образовательных технологий по видам аудиторных занятий и их объем в часах).

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	Л	Проблемная, визуализация	6

	ПЗ	Разработка моделей, кейс-технология проблемное обучение, тренинг.	6
Итого:			12

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Выполнение письменных заданий производится в дисплейном классе:

1. IBM совместимые персональные компьютеры (класса Pentium - IV), объединенных в локальную сеть, с установленными на них операционными системами Windows XP.
2. Программа математического моделирования MATLAB.

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.