

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 (ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Ученого совета
 факультета информационных
 технологий и компьютерной
 безопасности

проф. Пасмурнов С.М. 
 (подпись)
 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Поисковые методы оптимального проектирования

Закреплена за кафедрой: систем автоматизированного проектирования и информационных систем

Направление подготовки (специальности):

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Магистерская программа: Интеллектуальные технологии автоматизированного проектирования и управления

Часов по УП: 144; Часов по РПД: 144;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 144; Часов по РПД: 144;

Часов на самостоятельную работу по УП: 120 (83%);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 120 (83%)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 4;

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамен - 0; Зачет с оценкой - 1; Курсовые проекты - 0; Курсовые работы - 0.

Форма обучения: очная;

Срок обучения: нормативный.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																Итого	
	1 / 18		2 / 18		3 / 18		4 / 18											
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	8	8															8	8
Лабораторные	16	16															16	16
Практические																		
Ауд. занятия	24	24															24	24
Сам. работа	120	120															120	120
Итого	144	144															144	144

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2014 г. № 1420.

Программу составил:



к.т.н., Питолин А.В.
ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы):



д.т.н. Токарев Н.Б.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки магистров по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, магистерская программа: Интеллектуальные технологии автоматизированного проектирования и управления

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры систем автоматизированного проектирования и информационных систем

протокол № 1 от 30.08. 2017 г.

Зав. кафедрой САПРИС



Я.Е. Львович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины – изучение основных классов задач оптимального проектирования методов их решения, овладение типовыми приемами построения математических моделей прикладных задач оптимального проектирования; получение практических навыков разработки и использования программного обеспечения для поиска оптимальных проектных решений при разработке автоматизированных систем
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	изучение теоретических и алгоритмических основ методов оптимального проектирования
1.2.2	освоение прикладных аспектов методов оптимального проектирования, связанных с моделированием и оптимизацией автоматизированных систем

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Цикл (раздел) ООП: Б1	код дисциплины в УП: Б1.В.ОД.1
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по информатике, базам данных, программированию.	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
Б1.В.ОД.6	Системы поддержки принятия решений

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-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-2	культура мышления, способность выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных
ПК-2	знанием методов научных исследований и владение навыками их проведения
ПК-3	знание методов оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

ОПК-1	
ПК-2	
3.1	Знать:
3.1.1	типовые приемы построения математических моделей прикладных задач оптимального проектирования
3.2	Уметь:
3.2.1	осуществлять построение математических моделей для различных классов задач оптимального проектирования
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками разработки алгоритмических процедур и программных средств для решения задач структурного и параметрического синтеза объектов проектирования
ОПК-2	
3.1	Знать:
3.1.1	методы структурного и параметрического синтеза объектов проектирования
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать математические методы и современные инструментальные средства для решения прикладных задач оптимального проектирования автоматизированных систем
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками применения математических моделей и методов оптимального проектирования при разработке автоматизированных систем и их компонентов
ПК-3	
3.1.	Знать
3.1.1	основные классы задач оптимального проектирования, их особенности и взаимосвязи
3.2	Владеть
3.2.1	приемами построения математических моделей прикладных задач оптимального проектирования
3.3	Уметь
3.3.1	определять области применения различных методов оптимизации и оценивать их эффективность

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Формализация задач оптимального проектирования. Обобщенная алгоритмическая схема процесса		1-4	2		4	30	36

	оптимального проектирования. Классификация задач оптимального проектирования и методов их решения.							
2	Математическая постановка и методы решения задач параметрического синтеза объектов проектирования. Основные подходы к решению задач структурного синтеза.		5-10	2		4	30	36
3	Методы учёта ограничений в задачах оптимального проектирования.		11-16	2		4	30	36
4	Прикладные задачи оптимального проектирования автоматизированных систем.		17-18	2		4	30	36
Итого				8		16	120	144

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
1 семестр		8	
2	Формализация задач оптимального проектирования. Обобщенная алгоритмическая схема процесса оптимального проектирования	2	
4	Математическая постановка и методы решения задач параметрического синтеза объектов проектирования	2	
6	Методы учёта ограничений в задачах оптимального проектирования.	2	
8	Прикладные задачи оптимального проектирования автоматизированных систем.	2	

4.2 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
1 семестр		16		отчет
1-2	Построение прикладных линейных моделей и решение задач линейной оптимизации	4		отчет
4-6	Решение задач нелинейной оптимизации в Matlab	4		отчет
8-10	Решение задач многокритериальной оптимизации	4		отчет
12-14	Поиск оптимальных решений на основе генетических	4		отчет

	алгоритмов			
--	------------	--	--	--

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
1 семестр			116
1	Перспективы развития методов и средств поиска оптимальных решений в свете новых информационных технологий	Опрос по темам для самостоятельного изучения	4
2	Модели структурной и параметрической оптимизации при проектировании информационных систем	Опрос по темам для самостоятельного изучения	8
	Подготовка к выполнению лабораторной работы	Защита	4
3	Методы оценки эффективности оптимизационного процесса и вычислительной сложности алгоритмов	Опрос по темам для самостоятельного изучения	6
4	Принципы и этапы разработки вычислительных алгоритмов для решения задач оптимизации	Опрос по темам для самостоятельного изучения	6
5,6	Адаптивные методы и алгоритмы оптимизации	Опрос по темам для самостоятельного изучения	10
	Подготовка к выполнению лабораторной работы	Защита	4
7,8	Использование методов роевого интеллекта для решения задач оптимизации в информационных системах	Опрос по темам для самостоятельного изучения	12
9	Основные подходы к решению слабоформализованных задач оптимизации	Опрос по темам для самостоятельного изучения	10
10	Подготовка к выполнению лабораторной работы	Защита	2
11	Качественные методы принятия решений	Опрос по темам для самостоятельного изучения	8
12	Нечеткие модели оптимизации и принятия решений	Опрос по темам для самостоятельного изучения	9
13	Генетические алгоритмы многокритериальной оптимизации	Опрос по темам для самостоятельного изучения	8
14	Подготовка к выполнению лабораторной работы	Защита	2
15	Построение гибридных алгоритмов оптимизации и многометодных стратегий поиска оптимальных решений	Опрос по темам для самостоятельного изучения	10
16,17	Принципы построения и функционирования систем поддержки	Опрос по темам для самостоятельного изучения	12

	принятия решений. Использование методов оптимизации в СППР. Обзор систем.		
18	Подготовка к выполнению лабораторной работы	Защита	1
Итого часов			108

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Система университетского образования предполагает рациональное сочетание таких видов учебной деятельности, как лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов, а также контроль полученных знаний.

- Лекция представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это – одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. В качестве ценного совета рекомендуется записывать не каждое слово лектора (иначе можно потерять мысль и начать писать автоматически, не вникая в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать, используя понятные сокращения.

- Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных работ для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, проработать дополнительную литературу и источники. - Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;
- работа над темами для самостоятельного изучения;
- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка к зачетам и экзаменам.

Кроме базовых учебников рекомендуется самостоятельно использовать имеющиеся в библиотеке учебно-методические пособия. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. Можно составить их краткий конспект.

Степень усвоения материала проверяется следующими видами контроля:

- текущий (опрос, контрольные работы);
- защита лабораторных работ;
- промежуточный (курсовая работа, зачет, зачет, экзамен).

Коллоквиум – форма итоговой проверки знаний студентов по определенным темам.

Зачет – форма проверки знаний и навыков, полученных на лекционных и лабораторных занятиях. Сдача всех зачетов, предусмотренных учебным планом на данный семестр, является обязательным условием для допуска к экзаменационной сессии.

Экзамен – форма итоговой проверки знаний студентов.

Для успешной сдачи экзамена необходимо выполнить следующие рекомендации – готовиться к экзамену следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена. Данные перед экзаменом три-четыре дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Информационные лекции
5.2	лабораторные работы: <ul style="list-style-type: none"> – выполнение лабораторных работ в соответствии с индивидуальным графиком, – защита выполненных работ;
5.4	самостоятельная работа студентов: <ul style="list-style-type: none"> – изучение теоретического материала, – подготовка к лекциям, лабораторным работам, – работа с учебно-методической литературой, – оформление конспектов лекций, подготовка отчетов, – подготовка к текущему контролю, зачету
5.5	консультации по всем вопросам учебной программы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: <ul style="list-style-type: none"> – отчет и защита выполненных лабораторных работ.
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения контроля. Фонд включает вопросы к зачету. Фонд оценочных средств, представлен в учебно–методическом комплексе дисциплины.

6.2. Формы текущего контроля

Раздел дисциплины	Объект контроля	Форма контроля	Метод контроля	Срок выполнения
3 семестр				
Решение задач линейной оптимизации	Знание моделей и методов линейной оптимизации, умение решать задачи линейной оптимизации в автоматизированном режиме	Подготовка к лабораторной работе	Защита лабораторной работы	2 неделя
		Собеседование	Устный опрос	3 неделя
Нелинейная оптимизация	Знание моделей и методов нелинейной оптимизации, умение использовать их при решении практических задач	Тестирование	Тест (письменный или компьютерный)	4 неделя
		Собеседование	Устный опрос	5,6 неделя

Методы решения задач дискретной оптимизации	Знание прикладных моделей дискретной оптимизации в ИС, методов дискретной оптимизации, умение решать задачи дискретной оптимизации с использованием современных инструментальных средств	Подготовка к лабораторной работе	Защита лабораторной работы	7,8 неделя
		Собеседование	Устный опрос	9,10 неделя
Эволюционные методы оптимизации	Знание эволюционного подхода к формированию оптимизационных процедур, эволюционно-генетических методов	Подготовка к лабораторной работе	Защита лабораторной работы	11 неделя
		Тестирование	Тест (письменный или компьютерный)	12 неделя
		Собеседование	Устный опрос	13,14
Основные подходы к решению задач многокритериальной оптимизации	Знание основных подходов к решению задач многокритериальной оптимизации, умение решать прикладные задачи многокритериальной оптимизации в автоматизированном режиме	Собеседование	Устный опрос	15-17 неделя
		Подготовка к лабораторной работе	Защита лабораторной работы	18 неделя
Итоговый контроль				
Экзамен			Устный	Экзаменационная сессия

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Белецкая С.Ю.	Математические методы поиска оптимальных решений: Учеб. пособие. – Воронеж: ВГТУ, 2008. – 201 с.	2008 печат.	1
7.1.1.2	Пантелеев А.В.	Методы оптимизации в примерах и задачах: Учеб. пособие. М.: Высш. шк, 2005. – 544 с.	2005 печат.	1
7.1.1.3	Струченков В.И.	Методы оптимизации в прикладных задачах / Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 434 с. :	2015	1

		ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-3800-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457743		
7.1.1.4	Сухарев А.Г. Тимохов А.В.	Курс методов оптимизации : учебное пособие / Москва : Физматлит, 2011. - 368 с. - ISBN 978-5-9221-0559-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76629	2011	1
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Белецкая С.Ю.	Модели и методы оптимизации: Учеб. пособие. – Воронеж: ВГТУ, 2007. – 179 с.	2007 печат.	0,1
7.1.2.2	Рыков А.С.	Модели и методы системного анализа: принятие решений и оптимизация: Учеб. Пособие. – М., 2005. – 352 с.	2005 печат	1
7.1.3 Методические разработки				
7.1.3.1	Белецкая С.Ю.	Технология автоматизированного решения задач оптимизации: Учеб. пособие. – Воронеж: ВГТУ, 2009. – 160 с.	2009 печат.	1
7.1.3.2	Белецкая С.Ю.	Решение задач оптимизации средствами Matlab: методич. указания к лабораторным работам для студентов направлений 230100 – Информатика и вычислительная техника, 230400 – Информационные системы и технологии	2015 электрон	1
7.1.3.3	Белецкая С.Ю.	Решение оптимизационных задач в Matlab с использованием генетических алгоритмов: методич. указания к лабораторным работам для студентов направлений 230100 – Информатика и вычислительная техника, 230400 – Информационные системы и технологии	2015 электрон	1
7.1.3.4	Белецкая С.Ю.	Автоматизация решения задач вычислительной математики средствами Mathcad: учеб. пособие. – Воронеж, ВГТУ, 2006. – 112 с.	2006 печат.	1
7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы				
7.1.4.1	http://www.e.lanbook.com/			
7.1.4.2	http://bigor.bmstu.ru/			
7.1.3.2	Компьютерные лабораторные работы: –Matlab			

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Специализированная лекционная аудитория , оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
8.2	Дисплейный класс , оснащенный компьютерными программами для выполнения лабораторных работ, курсовой работы и самостоятельной работы студентов

Карта обеспеченности рекомендуемой литературой

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Год издания. Вид издания.	Обеспеченность
1. Основная литература				
1.1	Белецкая С.Ю.	Математические методы поиска оптимальных решений: Учеб. пособие. – Воронеж: ВГТУ, 2008. – 201 с.	2008 печат.	1
1.2	Струченков В.И.	Методы оптимизации в прикладных задачах / Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 434 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-3800-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457743	2015	1
1.3	Сухарев А.Г. Тимохов А.В.	Курс методов оптимизации : учебное пособие / Москва : Физматлит, 2011. - 368 с. - ISBN 978-5-9221-0559-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76629	2011	1
1.4	Пантелеев А.В.	Методы оптимизации в примерах и задачах: Учеб. пособие. М.: Высш. шк, 2005. – 544 с.	2005 печат.	1
2. Дополнительная литература				
2.1	Белецкая С.Ю.	Модели и методы оптимизации: Учеб. пособие. – Воронеж: ВГТУ, 2007. – 179 с.	2007 печат.	0,1
2.2	Рыков А.С.	Модели и методы системного анализа: принятие решений и оптимизация: Учеб. Пособие. – М., 2005. – 352 с.	2005 печат	1
3. Методические разработки				
3.1	Белецкая С.Ю.	Технология автоматизированного решения задач оптимизации: Учеб. пособие. – Воронеж: ВГТУ, 2009. – 160 с.	2009 печат.	1
3.2	Белецкая С.Ю.	Автоматизация решения задач вычислительной математики средствами Mathcad: учеб. пособие. – Воронеж, ВГТУ, 2006. – 112 с.	2006 печат.	1

Зав. кафедрой _____ / Я.Е. Львович /

Зам. директора НТБ _____