

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)
 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математическое обеспечение информационных систем

Закреплена за кафедрой: систем автоматизированного проектирования и информационных систем

Направление подготовки (специальности):

09.04.02 Информационные системы и технологии

(код, наименование)

Магистерская программа: Разработка web-ориентированных информационных систем, Информационные системы и технологии в управлении жизненным циклом изделия, Информационный анализ и синтез объектов промышленного дизайна

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: 108 (75%);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 102 (75%)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 4;

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамены - 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		
Лекции	8	8															8	8
Лабораторные	28	28															28	28
Практические																		
Ауд. занятия	36	36															36	36
Сам. работа	108	108															108	108
Итого	144	144															144	144

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 09.04.02 «Информационные системы и технологии», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2014 г. № 1402.

Программу составил:  д.т.н. Белецкая С.Ю.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы):  д.т.н. Чомаров О.Н.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки магистров по направлению 09.04.02 Информационные системы и технологии, магистерские программы Разработка web-ориентированных информационных систем, Информационные системы и технологии в управлении жизненным циклом изделия, Информационный анализ и синтез объектов промышленного дизайна

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Систем автоматизированного проектирования и информационных систем»

протокол № 19 от 6.06 2016 г.

Зав. кафедрой САПРИС  Я.Е. Львович

Согласовано

Зав. кафедрой КИТП  М.И. Чижов

Зав. кафедрой ГКПД  А.В. Кузовкин

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель освоения дисциплины – изучение математических методов и алгоритмов, используемых при проектировании и эксплуатации информационных систем, овладение навыками их практического использования
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	Изучение основных классов задач моделирования, оптимизации и принятия решений в информационных системах
1.2.2	Освоение основных приемов построения и типизации математических моделей в информационных системах
1.2.3	Изучение методов моделирования, оптимизации и принятия решений, используемых при проектировании и эксплуатации информационных систем и их компонентов
1.2.4	Приобретение навыков рационального выбора оптимизационных и моделирующих процедур в соответствии с особенностями решаемых задач
1.2.5	Овладение навыками решения задач моделирования и оптимизации в автоматизированном режиме с использованием стандартного программного обеспечения

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Цикл (раздел) ОПОП: Б1	код дисциплины в УП: Б1.Б.02
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь подготовку по базовым дисциплинам бакалавриата по направлению “Информационные системы и технологии”	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
Б1.В.01	Теоретические основы построения информационных систем
Б1.В.04	Технологии проектирования распределенных информационных систем
Б1.В.01	Учебная практика
Б1.В.02	Научно-исследовательская работа
Б1.В.04	Производственная практика
Б1.В.05	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

ОК-2	
3.1	Знать:
3.1.1	Методы моделирования и поиска оптимальных решений, использующихся при проектировании и эксплуатации информационных систем и их компонентов
3.2	Уметь:
3.2.1	Разрабатывать математические модели и алгоритмы для решения задач моделирования и оптимизации различных классов
3.3	Владеть:
3.3.1	Приёмами построения математических моделей и алгоритмов для решения прикладных задач моделирования и оптимизации в информационных системах
ОПК-1	
3.1	Знать:
3.1.1	Этапы решения задач параметрического и структурного синтеза информационных систем на основе современного математического обеспечения
3.2	Уметь:
3.2.1	определять области применения различных математических методов в информационных системах и оценивать их эффективность; осуществлять построение математических моделей для различных классов задач
3.3	Владеть:
3.3.1	Практическими навыками решения задач моделирования и оптимизации с использованием современных программных систем
ОПК-2	
3.1	Знать:
3.1.1	Современные методы принятия решений; математическое описание задач принятия решений в различных условиях;
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать математические методы и современные инструментальные средства для решения прикладных задач с применением различных критериев, в условиях нечеткости исходной информации, неопределенности и риска
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками применения математических методов при проектировании и эксплуатации информационных систем

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	Методы моделирования и анализа информационных процессов и систем	1	1-4	2		8	20	30
2	Методы оптимизации в информационных системах	1	5-8	2		12	32	46
3	Математическое обеспечение принятия решений в информационных системах	1	9-18	4		8	56	68
Итого				8		28	108	144

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем Часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
1 семестр		8	
1	<p>Методы моделирования и анализа информационных процессов и систем</p> <p>Общая технология моделирования информационных процессов и систем. Требования к математическим моделям. Классификация и обзор методов моделирования. Структурные и поведенческие модели.</p> <p>Принципы моделирования СМО. Использование теории массового обслуживания при моделировании информационных процессов и систем. Имитационное моделирование сложных систем. Этапы имитационного моделирования. Организация машинных экспериментов с моделями систем. Использование моделирующих процедур для анализа характеристик систем.</p>	2	
5	<p>Методы оптимизации в информационных системах</p> <p>Формализация задач оптимальных решений при проектировании и эксплуатации информационных систем. Обобщенная схема процесса оптимального выбора. Структурная и параметрическая оптимизация.</p> <p>Классификация и обзор методов оптимизации в информационных системах. Характеристика симплекс-метода решения задач линейной оптимизации. Методы решения задач нелинейной оптимизации: поисковые, градиентные, Ньютоновские. Метод ветвей и границ и его использование для решения задач дискретной оптимизации.</p> <p>Эволюционный подход к формированию алгоритмов оптимизации. Принципы построения генетических алгоритмов поиска оптимальных решений. Типовая схема генетического ал-</p>	2	

	горитма. Стратегии реализации основных этапов генетических алгоритмов.		
9,13	<p>Математическое обеспечение принятия решений в информационных системах</p> <p>Постановка задачи принятия решений. Формальная модель задачи принятия решений. Классификация задач и методов принятия решений. Структуризация проблемной ситуации, хорошо и плохо структурируемые проблемы.</p> <p>Многокритериальные методы принятия решений. Условия эффективности для задач многокритериальной оптимизации. Множество Парето. Основные подходы к решению задач многокритериального выбора. Свертка частных критериев в обобщенный показатель. Способы определения весовых коэффициентов критериев при формировании обобщенного критерия оптимальности. Метод главного критерия. Лексикографические методы. Метод последовательных уступок. Метод гарантированного результата. Человеко-машинные процедуры многокритериального выбора.</p> <p>Индивидуальное и коллективное принятие решений. Принятие решений в условиях неопределённости и риска. Экспертные методы принятия решений. Математические методы анализа экспертных оценок.</p> <p>Использование методов интеллектуального анализа данных для поддержки принятия решений. Понятие технологии Data Mining. Обзор методов Data Mining. Основные подходы к решению задач классификации, кластеризации, прогнозирования, ассоциации на основе Data Mining.</p> <p>Нейросетевые технологии обработки информации. Использование нейросетевых технологий при принятии решений. Понятие искусственной нейронной сети. Задачи, решаемые с использованием искусственных нейронных сетей. Структура и принципы функционирования искусственных нейронных сетей. Классификация искусственных нейронных сетей.. Подходы к обучению искусственных нейронных сетей. Этапы нейросетевого моделирования. Использование искусственных нейронных сетей для решения задач аппроксимации, классификации, распознавания, прогнозирования в информационных системах.</p> <p>Архитектура, компоненты и функции систем поддержки принятия решений. Интеллектуальные СППР. Принципы построения интеллектуальных систем. Методы работы с неопределённостями в интеллектуальных системах. Нечёткие модели принятия решений.</p>	4	
Итого часов		8	

4.2 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
1 семестр				
		28		
4	Имитационное моделирование в Matlab с использованием пакета Simulink	4		Отчет
6	Решение задач оптимизации средствами Matlab	4		Отчет
8	Применение системы Matlab для решения задач многокритериального выбора	4		Отчет
10	Поиск оптимальных решений на основе эволюционно-генетических алгоритмов в Matlab.	4		Отчет
12	Нейросетевое моделирование в системе Matlab	4		Отчет
14	Решение задач анализа данных в Matlab	4		Отчет
16	Нечёткое моделирование в среде Matlab с использованием Fuzzy Logic Toolbox.	4		Отчет
Итого часов		28		

4.3 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
1 семестр			108
1	Перспективы развития методов и средств оптимизации и принятия решений в свете новых информационных технологий	Опрос по темам для самостоятельного изучения	5
2	Модели структурной и параметрической оптимизации при проектировании информационных систем	Опрос по темам для самостоятельного изучения	6
3	Адаптивные методы и алгоритмы оптимизации	Опрос по темам для самостоятельного изучения	6
4	Принципы и этапы разработки вычислительных алгоритмов для решения задач оптимизации	Опрос по темам для самостоятельного изучения	8
	Подготовка к выполнению лабораторной работы	Защита	1
5,6	Использование методов роевого интеллекта для решения задач оптимизации в информационных системах	Опрос по темам для самостоятельного изучения	12
	Подготовка к выполнению лабораторной работы	Защита	1
7,8	Основные подходы к решению слабоформализованных задач принятия ре-	Опрос по темам для самостоятельного изучения	12

	шений		
	Подготовка к выполнению лабораторной работы	Защита	1
9	Построение гибридных алгоритмов оптимизации и многометодных стратегий поиска оптимальных решений	Опрос по темам для самостоятельного изучения	6
10	Подготовка к выполнению лабораторной работы	Защита	1
	Дерева принятия решений	Опрос по темам для самостоятельного изучения	5
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	10
	Подготовка к выполнению лабораторной работы	Защита	1
13	Метод анализа иерархий	Опрос по темам для самостоятельного изучения	4
14	Подготовка к выполнению лабораторной работы	Защита	1
15	Генетические алгоритмы многокритериальной оптимизации	Опрос по темам для самостоятельного изучения	10
16,17	Интеллектуальные СППР. Принципы построения и функционирования экспертных систем	Опрос по темам для самостоятельного изучения	8
	Подготовка к выполнению лабораторной работы	Защита	2
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.

- Лекции 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 усвоения 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.

Для успешной сдачи зачета по данной дисциплине необходимо выполнить следующие рекомендации – готовиться к зачету следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до зачета. Перед зачетом 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; <ul style="list-style-type: none"> - лекция с заранее запланированными ошибками; - проблемная лекция
5.2	лабораторные работы: <ul style="list-style-type: none"> – выполнение лабораторных работ в соответствии с индивидуальным графиком, – защита выполненных работ; – компьютерное моделирование и практический анализ результатов;
5.3	самостоятельная работа студентов: <ul style="list-style-type: none"> – изучение теоретического материала, – подготовка к лекциям, лабораторным занятиям – работа с учебно-методической литературой, – оформление конспектов лекций, подготовка отчетов по лабораторным работам – подготовка к текущему контролю успеваемости и к зачету;
5.4	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"> – опрос по темам для самостоятельного изучения – защита лабораторных работ
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля знаний. Фонд включает задания для промежуточного контроля, вопросы к экзамену. 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				
Методы моделирования и анализа информационных процессов и систем	Знание этапов моделирования информационных систем, методов структурного и поведенческого моделирования	Лабораторные работы	Защита лабораторных работ	1-4
		Опрос	Устный опрос	
Методы оптимизации в информационных системах	Знание основных приёмов построения математических оптимизационных моделей, методов линейной, нелинейной, дискретной оптимизации, этапов процесса поиска оптимальных решений в информационных системах	Лабораторные работы	Защита лабораторной работы	5-9
		Собеседование	Устный опрос	
Математическое обеспечение принятия решений в информационных системах	Знание основных классов задач и методов принятия решений, способов формализации предпочтений ЛПР, нейросетевых методов обработки информации, принципов построения СППР	Подготовка к лабораторным работам	Защита лабораторных работ	9-18
		Собеседование	Устный опрос	
Итоговый контроль				
Зачет с оценкой			Устный	Зачетная неделя

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.	Методы оптимизации в автоматизированных системах: Учеб. пособие. – Воронеж: ВГТУ, 2017. – 154 с.	2017 печат.	0,5
7.1.1.2	Советов Б.Я.	Моделирование систем: Учебник. М.: Юрайт, 2016. – 344 с.	2016 печат.	0,5
7.1.1.3	Питолин А.В.	Искусственные нейронные сети: Теория и практика: Учеб. пособие. – Воронеж, ВГТУ, 2007. – 125 с.	2007 печ	1
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Волкова В.Н.	Системный анализ и принятие решений: Учеб. пособие.– М.: Высш. шк., 2004. – 616 с.	2004 печат.	0,5
7.1.3.2.	Воробьев Э.И.	Моделирование СМО в пакете Arena 9.0	2013 Эл.печ	0,5
7.1.2.4	Рыков А.С.	Модели и методы системного анализа: принятие решений и оптимизация: Учеб. Пособие. – М., 2005. – 352 с.	2005 печат	0,5
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.	0,5
7.1.3.2	Белецкая С.Ю.	Математическая система Matlab: методич. указания к лабораторным работам	2015 электрон	1
7.1.3.3	Белецкая С.Ю.	Основы программирования в Matlab методич. указания к лабораторным работам	2015 электрон	1
7.1.3.4				
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