Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макаренко Елена Николаевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 31.05.2021 17:12:56
Уникальный программный ключ:
c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e2b997be1e2d6a7cf8

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
и инновациям
_____ Н.Г. Вовченко
«14» 06 _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.4.2 Специализированные программные средства в экономико-математическом моделировании

Направление подготовки
38.06.01 Экономика

Направленность (профиль)
Экономика и управление народным хозяйством (экономика организаций и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность), Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность), Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: транспорт), Экономика и управление народным хозяйством (региональная экономика), Экономика и управление народным хозяйством (логистика), Экономика и управление народным хозяйством (экономика предпринимательства), Экономика и управление народным хозяйством (маркетинг), Экономика и управление народным хозяйством (менеджмент), Финансы, денежное обращение и кредит, Бухгалтерский учет, статистика, Математические и инструментальные методы экономики, Мировая экономика

Уровень образования
подготовка кадров высшей квалификации

Ростов-на-Дону
2016 г.

ФАКУЛЬТЕТ		Компьютерных технологий и информационной безопасности
КАФЕДРА	22	Информационных систем и прикладной информатики
	(код)	(наименование)

ОБЩИЙ ОБЪЕМ *	уч. план	Очная форма	заочная
работы обучающихся в час.	108	3г	4г
Всего аудиторных занятий, час, в том числе:		54	18
- лекций,		36	12
по семестрам		3 сем	3 сем
- лабораторные работы,		18	6
по семестрам		3 сем	3 сем
- практические занятия,			
по семестрам			
В интерактивной форме, час		18	6
Всего самостоятельной работы, час.		54	90
Зачеты, по семестрам, час		3 сем	3 сем
Экзамены, по семестрам, час			
Всего ЗЕТ по учебному плану		3	3

* Объем часов по всем видам работ переносится из учебного плана.

ОСНОВАНИЕ

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 38.06.01 Экономика (квалификация *«Исследователь. Преподаватель-исследователь»)* утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 898).

Учебные планы направления 38.06.01 Экономика (направленности Экономика и управление народным хозяйством (экономика организаций и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность), Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность), Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: транспорт), Экономика и управление народным хозяйством (региональная экономика), Экономика и управление народным хозяйством (логистика), Экономика и управление народным хозяйством (экономика предпринимательства), Экономика и управление народным хозяйством (маркетинг), Экономика и управление народным хозяйством (менеджмент), Финансы, денежное обращение и кредит, Бухгалтерский учет, статистика, Математические и инструментальные методы экономики, Мировая экономика) одобрены Ученым советом Университета 29.03.2016 г. протокол № 9.

АВТОР (Ы) д.э.н. доцент, профессор		Щербаков С.М.	16.05.2016
(ученая степень, звание, должность)	(подпись)	(Ф.И.О.)	(дата)
ОБСУЖДАЛАСЬ И СОГЛАСОВАНА Кафедра Информационных систем и прикладной информатики		Шполянская И.Ю.	18.05.2016
(наименование)	(подпись)	(Ф.И.О.)	(дата)
Отдел аспирантуры и докторантуры		Груздневa Е.Н.	25.05.2016
	(подпись)	(Ф.И.О.)	(дата)
Научно-методический совет		Вовченко Н.Г.	14.06.2016
(наименование)	(подпись)	(Ф.И.О.)	(дата)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. **Цели** освоения дисциплины:

освоение аспирантами специализированных программных средств построения математических и имитационных моделей для проведения научных исследований.

1.2. **Задачи:**

изучение основных видов специализированного программного обеспечения; освоение математических программных пакетов; освоение систем анализа и визуализации данных; освоение систем имитационного моделирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. **Цикл (раздел) ОП:** Б1

2.2. **Связь с другими дисциплинами учебного плана**

Перечень предшествующих дисциплин	Перечень последующих дисциплин, видов работ
История и философия науки Организация научной работы и инновационной деятельности	

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формируемые компетенции		Осваиваемые знания, умения, владения
Код	Наименование	
	Универсальные компетенции(УК)	
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знать: понятия системы и модели, требования к моделям; классификацию математического моделирования, основы имитационного моделирования, основы структурного анализа
		Уметь: строить и оценивать математические, имитационные модели
		Владеть: навыками моделирования технических и социально-экономических систем
	Общепрофессиональные компетенции(ОПК)	
ОПК-1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знать: методы и инструменты построения математических и имитационных моделей
		Уметь: формировать математические и имитационные модели с применение программных средств.
		Владеть: навыками построения моделей в сфере деятельности с помощью пакетов прикладных программ.

	Профессиональные компетенции (ПК) по видам профессиональной деятельности	
	научно-исследовательская деятельность в области экономики;	
ПК-4	способностью применять современные методы экономического анализа, наблюдения и измерения социально-экономических явлений и процессов, обработки информации и моделирования, оценки качества данных наблюдений и интерпретации результатов	Знать: современные специализированные программные средства, принципы их работы, возможности и особенности применения.
		Уметь: формировать математические и имитационные модели с применение программных средств.
		Владеть: навыками построения моделей в сфере деятельности с помощью пакетов прикладных программ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Аудиторные занятия − очная форма обучения

Кол. час	в том числе в интерактивной форме	Вид занятия, модуль, тема и краткое содержание	Формируемые компетенции
36		Лекции	УК-1,ОПК-1,ПК-4
18		Модуль 1 «Специализированные программные средства математического моделирования»	УК-1,ОПК-1,ПК-4
6		Тема 1.1 «Моделирование. Экономико-математическое модели и методы» Понятие системы и модели. Абстракция. Требования к моделям. Проверка адекватности моделей. Прогнозные свойства модели. Классификация моделей. Экономико-математические модели. Имитационные модели.	УК-1,ОПК-1,ПК-4
6		Тема 1.2 «Системы компьютерной математики» Возможнотси и принципы работы систем кмпьютерной маетматики. Существующие специализированные средства компьютерной математики. Чиленные и символьные методы решения задач. Возможности пакета MathCAD.	УК-1,ОПК-1,ПК-4
6		Тема 1.3 «Системы и языки обработки и анализа данных» Возможности существующих систем по обработке, визуализации и анализу данных. Специализированный язык R. Работа с массивами данных. Статистическая обработка массивов данных. Анализ зависимостей.	УК-1,ОПК-1,ПК-4
18		Модуль 2 «Специализированные программные средства имитационного моделирования»	УК-1,ОПК-1,ПК-4
6		Тема 2.1 «Метод имитационного моделирования» Предпосылки создания имитационной модели. Особенности имитационных моделей. Сферы применения и преимущества имитационных моделей. Классы имитационных моделей. Этапы имитационного моделирования. Инструментарий имитационного моделирования. Имитационный эксперимент.	УК-1,ОПК-1,ПК-4
6		Тема 2.2 «Специализированные программные средства дискретно-событийного имитационного моделирования» СМО. Понятия транзакта, ресурса, дисциплины обслуживания. Управление	УК-1,ОПК-1,ПК-4

		модельным временем. Области применения имитационных моделей. Инструментарий имитационного моделирования.	
6		Тема 2.3 «Специализированные программные средства непрерывного имитационного моделирования» Метод системной динамики. Применение метода для решения задач моделирования на уровне предприятия и региона. Анализ зависимостей. Анализ циклов обратной связи. Паттерны системно-динамических моделей. Инструментарий непрерывного моделирования.	УК-1,ОПК-1,ПК-4
18	18	Лабораторные работы	УК-1,ОПК-1,ПК-4
10	9	Модуль 1 «Специализированные программные средства математического моделирования»	УК-1,ОПК-1,ПК-4
4	3	Тема 1.1 «Моделирование. Экономико-математическое модели и методы» Разработка экономико-математической модели по выбранной тематике	УК-1,ОПК-1,ПК-4
4	3	Тема 1.2 «Системы компьютерной математики» Работа с ситемой MatCAD. Расчеты. Построение графиоков функций. Решение систем уравнений. Оптимизация. Решение задач математического анализа.	УК-1,ОПК-1,ПК-4
2	3	Тема 1.3 «Системы и языки обработки и анализа данных» Специализированный язык R. Работа с массивами данных. Визуализация данных. Регрессионный анализ.	УК-1,ОПК-1,ПК-4
8	9	Модуль 2 «Специализированные программные средства имитационного моделирования»	УК-1,ОПК-1,ПК-4
4	3	Тема 2.1 «Метод имитационного моделирования» Построение имитационной модели и ее проигрывание по методу Монте-Карло	УК-1,ОПК-1,ПК-4
2	3	Тема 2.2 «Специализированные программные средства дискретно-событийного имитационного моделирования» Работа с системой Arena. Визуальное построение имитационной модели, анализ результатов моделирования. Анимация. Модули управления транзактами. Имитационный эксперимент.	УК-1,ОПК-1,ПК-4
2	3	Тема 2.3 «Специализированные программные средства непрерывного имитационного моделирования» Работа в среде Ithink. Освоение языка сиитемной динамики. Исследование положительных и отрицательных циклов обратной связи. Графической отражение хода моделирования. Анализ чувствительности.	УК-1,ОПК-1,ПК-4

Аудиторные занятия – заочная форма обучения

Кол. час	в том числе в интерактивной форме	Вид занятия, модуль, тема и краткое содержание	Формируемые компетенции
12		Лекции	УК-1,ОПК-1,ПК-4
6		Модуль 1 «Специализированные программные средства математического моделирования»	УК-1,ОПК-1,ПК-4
2		Тема 1.1 «Моделирование. Экономико-математическое модели и методы» Понятие системы и модели. Абстракция. Требования к моделям. Проверка адекватности моделей. Прогнозные свойства модели. Классификация	УК-1,ОПК-1,ПК-4

		моделей. Экономико-математические модели. Имитационные модели.	
2		Тема 1.2 «Системы компьютерной математики» Возможнотси и принципы работы систем кмпьютерной маетматики. Существующие специализированные средства компьютерной математики. Чиленные и символьные методы решения задач. Возможности пакета MathCAD.	УК-1,ОПК-1,ПК-4
2		Тема 1.3 «Системы и языки обработки и анализа данных» Возможности существующих систем по обработке, визуализации и анализу данных. Специализированный язык R. Работа с массивами данных. Статистическая обработка массивов данных. Анализ зависимостей.	УК-1,ОПК-1,ПК-4
6		Модуль 2 «Специализированные программные средства имитационного моделирования»	УК-1,ОПК-1,ПК-4
2		Тема 2.1 «Метод имитационного моделирования» Предпосылки создания имитационной модели. Особенности имитационных моделей. Сферы применения и преимущества имитационных моделей. Классы имитационных моделей. Этапы имитационного моделирования. Инструментарий имитационного моделирования. Имитационный эксперимент.	УК-1,ОПК-1,ПК-4
2		Тема 2.2 «Специализированные программные средства дискретно-событийного имитационного моделирования» СМО. Понятия транзакта, ресурса, дисциплины обслуживания. Управление модельным временем. Области применения имитационных моделей. Инструментарий имитационного моделирования.	УК-1,ОПК-1,ПК-4
2		Тема 2.3 «Специализированные программные средства непрерывного имитационного моделирования» Метод системной динамики. Применение метода для решения задач моделирования на уровне предприятия и региона. Анализ зависимостей. Анализ циклов обратной связи. Паттерны системно-динамических моделей. Инструментарий непрерывного моделирования.	УК-1,ОПК-1,ПК-4
6	6	Лабораторные работы	УК-1,ОПК-1,ПК-4
4	3	Модуль 1 «Специализированные программные средства математического моделирования»	УК-1,ОПК-1,ПК-4
2	2	Тема 1.1 «Моделирование. Экономико-математическое модели и методы» Разработка экономико-математической модели по выбранной тематике	УК-1,ОПК-1,ПК-4
2	1	Тема 1.2 «Системы компьютерной математики» Работа с ситемой MatCAD. Расчеты. Построение графиоков функций. Решение систем уравнений. Оптимизация. Решение задач математического анализа.	УК-1,ОПК-1,ПК-4
2	3	Модуль 2 «Специализированные программные средства имитационного моделирования»	УК-1,ОПК-1,ПК-4
2	3	Тема 2.1 «Метод имитационного моделирования» Построение имитационной модели и ее проигрывание по методу Монте-Карло	УК-1,ОПК-1,ПК-4

4.2. Самостоятельная работа аспиранта – очная форма обучения

Кол. час	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, тематика рефератной работы, контрольных работ, рекомендации по использованию литературы, ЭВМ и др.	Формируемые компетенции
	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку	
6	Метод имитационного моделирования	УК-1,ОПК-1,ПК-4
6	Специализированные программные средства дискретно-событийного имитационного моделирования	УК-1,ОПК-1,ПК-4
6	Специализированные программные средства непрерывного имитационного моделирования	УК-1,ОПК-1,ПК-4
36	**Темы и вопросы, определяемые преподавателем с учетом интересов аспиранта** 1) Определите понятия системы и модели 2) Раскройте классификацию моделей. Требования к моделям 3) Определите оптимизационные модели. Решение задач оптимизации с помощью специали-зированного ПО 4) Охарактеризуйте многокритериальную оптимизацию 5) Охарактеризуйте современные системы компьютерной математики 6) Опишите систему MathCad. Возможности, принципы работы 7) Опишите возможности системы R 8) Охарактеризуйте метод имитационного моделирования. Возможности, преимущества, об-ласти применения 9) Определите основные классы имитационных моделей 10) Сформулируйте этапы имитационного моделирования 11) Опишите планирование имитационных экспериментов 12) Опишите непрерывное имитационное моделирование 13) Охарактеризуйте современные специализированные программные средства имитационного моделирования 14) Охарактеризуйте систему Ithink. Возможности и принципы работы 15) Охарактеризуйте систему имитационного моделирования Arena. Возможности и принципы работы 16)	УК-1,ОПК-1,ПК-4
54	**Общая трудоемкость самостоятельной работы (час)**	

Самостоятельная работа аспиранта – заочная форма обучения

Кол. час	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, тематика рефератной работы, контрольных работ, рекомендации по использованию литературы, ЭВМ и др.	Формируемые компетенции
	Темы, разделы, вынесенные на	

	самостоятельную подготовку	
10	Метод имитационного моделирования	УК-1,ОПК-1,ПК-4
10	Специализированные программные средства дискретно-событийного имитационного моделирования	УК-1,ОПК-1,ПК-4
10	Специализированные программные средства непрерывного имитационного моделирования	УК-1,ОПК-1,ПК-4
60	**Темы и вопросы, определяемые преподавателем с учетом интересов аспиранта** 1) Определите понятия системы и модели 2) Раскройте классификацию моделей. Требования к моделям 3) Определите оптимизационные модели. Решение задач оптимизации с помощью специали-зированного ПО 4) Охарактеризуйте многокритериальную оптимизацию 5) Охарактеризуйте современные системы компьютерной математики 6) Опишите систему MathCad. Возможности, принципы работы 7) Опишите возможности системы R 8) Охарактеризуйте метод имитационного моделирования. Возможности, преимущества, об-ласти применения 9) Определите основные классы имитационных моделей 10) Сформулируйте этапы имитационного моделирования 11) Опишите планирование имитационных экспериментов 12) Опишите непрерывное имитационное моделирование 13) Охарактеризуйте современные специализированные программные средства имитационного моделирования 14) Охарактеризуйте систему Ithink. Возможности и принципы работы 15) Охарактеризуйте систему имитационного моделирования Arena. Возможности и принципы работы 16)	УК-1,ОПК-1,ПК-4
90	**Общая трудоемкость самостоятельной работы (час)**	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1) Определите понятия системы и модели
2) Раскройте классификацию моделей. Требования к моделям
3) Определите оптимизационные модели. Решение задач оптимизации с помощью специали-зированного ПО
4) Охарактеризуйте многокритериальную оптимизацию
5) Охарактеризуйте современные системы компьютерной математики
6) Опишите систему MathCad. Возможности, принципы работы

7) Опишите возможности системы R
8) Охарактеризуйте метод имитационного моделирования. Возможности, преимущества, об-ласти применения
9) Определите основные классы имитационных моделей
10) Сформулируйте этапы имитационного моделирования
11) Опишите планирование имитационных экспериментов
12) Опишите непрерывное имитационное моделирование
13) Охарактеризуйте современные специализированные программные средства имитационного моделирования
14) Охарактеризуйте систему Ithink. Возможности и принципы работы
15) Охарактеризуйте систему имитационного моделирования Arena. Возможности и принципы работы
16)

5.2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Структура и содержание оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература и ресурсы сети «Интернет»

№	Выходные данные	Количество экземпляров
Основная литература		
1	Информационные аналитические системы : учебник / Т.В. Алексеева, Ю.В. Амириди, В.В. Дик и др. ; под ред. В.В. Дик. - М. : Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013. - 384 с. : ил., табл., схемы - (Университетская серия). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4257-0092-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=252981	Неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
2	Вдовин, Виктор Михайлович. Теория систем и системный анализ [Текст] : учеб. для студентов экон. вузов, обучающихся по напр. подгот. "Приклад. информатика" / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. 3-е изд. - М. : Дашков и К, 2014. - 644 с. - (Учебные издания для бакалавров). - 1500 экз. - ISBN 978-5-394-02139-8.	10
3	Экономико-математические методы и прикладные модели: учебное пособие [Электронный ресурс] /под ред. В. В. Федосеева. - М.:Юнити-Дана,2015. -302с. - 5-238-00819-8 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=114535	Неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Дополнительная литература		

1	Орлова И. В., Половников В. А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по спец. "Статистика" и др. экон. спец., . 2-е изд., испр. и доп. - М. : Вуз. учеб. : ИНФРА-М, 2010. - 366 с.	30
2	Кручинин, В.В. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной технике : учебное пособие / В.В. Кручинин, Ю.Н. Тановицкий, С.Л. Хомич. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 155 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208586	Неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
3	Шкляр, Михаил Филиппович. Основы научных исследований [Текст] : учеб. пособие / М. Ф. Шкляр. 5-е изд. - М. : Дашков и К, 2013. - 244 с.	40
4	Информационные системы и технологии в экономике и управлении [Текст] : учеб. по спец. 080507 (061100) "Менеджмент организации" / С.-Петерб. гос. ун-т экономики и финансов (СПбГУЭФ) ; под ред. проф. В. В. Трофимова. 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2011. - 521 с. - (Основы наук). - 1500 экз. - ISBN 978-5-9916-0919-7.	15
5	Изюмов, А.А. Компьютерные технологии в науке и образовании : учебное пособие / А.А. Изюмов, В.П. Коцубинский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2012. - 150 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 978-5-4332-0024-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208648	Неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Методические разработки		
1	Щербаков, Сергей Михайлович. Имитационное моделирование экономических процессов в системе Arena [Текст] : учеб. пособие для студентов всех форм обучения напр. "Приклад. информатика", "Бизнес-информатика", "Информац. системы и технологии" / С. М. Щербаков ; Рост. гос. экон. ун-т (РИНХ), Фак. информатизации и упр. - Ростов н/Д : РИЦ РГЭУ (РИНХ), 2012. - 128 с. - 100 экз. - ISBN 978-5-7972-1868-5.	50
Ресурсы сети «Интернет»		
1	http://exponenta.ru/	Неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

6.2. **Информационные технологии, используемые при проведении занятий**

№	Выходные данные
1.	Программное обеспечение: *MathCAD,»R Studio»,Arena,Ithink*
2.	Информационно-справочные системы: *Консультант+*

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными программными средствами и выходом в Интернет.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.