

Частное образовательное учреждение высшего образования  
«Курский институт менеджмента, экономики и бизнеса»

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор - проректор по учебной  
работе и дистанционному обучению

\_\_\_\_\_ В.В. Закурдаева

«1» сентября 2019г.



### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ДВ.02.02 «Имитационное моделирование экономических процессов»

Направление подготовки

09.04.03 Прикладная информатика

Профиль "Информационные системы в организационном управлении и бизнес-процессах"

**Курск 2019**

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 916.

Разработчики:

д.т.н., профессор

(занимаемая должность)

А.В. Филонович

(ФИО)



(подпись)

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры Прикладной информатики и математики

Протокол №1 от «30» августа 2019 г.

Заведующий кафедрой: к.ф-мат.н., доцент Федоров А.В.

(ученая степень, звание, Ф.И.О.)



(подпись)

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

**Цель дисциплины** формирование у магистрантов знаний, умений и навыков владения математическим аппаратом имитационного моделирования бизнес процессов для исследования сложных процессов и управления ими.

### **Задачи:**

- ознакомить студентов с сущностью, познавательными возможностями и практическим значением моделирования как одного из научных методов познания реальности;
- дать представление о наиболее распространённых математических методах, используемых в экономико-математическом моделировании;
- сформировать устойчивые навыки решения задач экономико-математического моделирования и постановки модельного компьютерного эксперимента;
- научить интерпретировать результаты экономико-математического и имитационного моделирования и применять их для обоснования управленческих решений;
- формирование способностей и умения применять имитационное моделирование для анализа и проектирования информационных экономических систем.
- сформировать основу для дальнейшего самостоятельного изучения приложений экономико-математического и имитационного моделирования в процессе профессиональной деятельности;
- применение полученных знаний при создании и проведении экспериментов с имитационными моделями систем различной сложности;
- получение навыков создания моделей систем различного назначения;
- изучение методов планирования экспериментов.

## **2. Место дисциплины в структуре программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 «Имитационное моделирование экономических процессов» входит в блок Б1 «Часть, формируемая участниками образовательных отношений» учебного плана.

Перед дисциплиной Имитационное моделирование экономических процессов изучаются следующие дисциплины:

- Философские проблемы науки и техники
- Математическое моделирование
- Основы научно-исследовательской деятельности
- Микроэкономика и макроэкономика (продвинутый уровень)
- научно-исследовательская работа (1)
- Эконометрическое моделирование бизнес-процессов
- Учебная: технологическая (проектно-технологическая) практика
- Методологии и технологии проектирования информационных систем
- Инжиниринг бизнес-процессов
- Информационные системы корпоративного управления

После прохождения дисциплины Имитационное моделирование экономических процессов изучаются следующие дисциплины:

- научно-исследовательская работа (2)
- Экономика аукционов, информации и сетевых эффектов
- Информационный менеджмент
- преддипломная практика
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

### **3. Требования к планируемым результатам освоения дисциплины:**

#### **3.1 Обучающийся должен:**

##### **Знать:**

- принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем;
- приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере;
- достоинства и недостатки различных способов представления моделей систем;
- процедуры критического анализа результатов исследований имитационных моделей;
- методики разработки стратегий проведения исследований имитационных моделей;
- способы планирования машинных экспериментов с имитационными моделями.

##### **Уметь:**

- представить модель в математическом и алгоритмическом виде;
- оценить качество модели;
- моделировать процессы, протекающие в экономических информационных системах и сетях;
- обрабатывать результаты моделирования.
- практически применять имитационные модели в системах управления экономическими объектами;
- принимать конкретные решения для повышения эффективности имитационных моделей.

##### **Владеть:**

- навыками формулирования прикладных экономико-математических и имитационных моделей;
- навыками моделирования прикладных задач;
- методами установления причинно – следственных связей в имитационных моделях и определения наиболее значимых факторных переменных среди них;
- методиками постановки цели и определения способов ее достижения;
- методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях в имитационном моделировании.
- навыками выбора прикладных экономико-математических и имитационных моделей для решения задач менеджмента.

### 3.2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить:

**обобщенную трудовую функцию:** управление работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы;

#### **трудовые функции:**

- разработка инструментов и методов анализа требований;
- организационное и технологическое обеспечение согласования и утверждения требований;
- экспертная поддержка разработки архитектуры ИС;

#### **трудовые действия:**

- осуществление экспертной поддержки анализа требований;
- разработка и выбор инструментов и методов анализа требований;
- назначение и распределение ресурсов;
- осуществление экспертной оценки предложенных вариантов архитектуры ИС;
- выработка вариантов архитектурных решений на основе накопленного опыта;

#### **универсальную компетенцию УК-1**

Код	Наименование компетенции	наименование показателя достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Знает процедуры критического анализа результатов исследований имитационных моделей, методики разработки стратегий проведения исследований имитационных моделей. Умеет принимать конкретные решения для повышения эффективности имитационных моделей. Владеет методами установления причинно – следственных связей в имитационных моделях и определения наиболее значимых факторных переменных среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях в имитационном моделировании.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

#### **Очная форма обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр(ы)		
		3		
Контактная работа (всего)	24.3	24.3		
В том числе:				
Лекционные занятия	12	12		
Практические занятия	12	12		
Контактная работа на промежуточной аттестации	0.3	0.3		
Самостоятельная работа	83.7	83.7		
<b>ИТОГО:</b>	<b>108</b>	<b>108</b>		
з.е.	<b>3</b>	<b>3</b>		

## Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр(ы)		
		4		
Контактная работа (всего)	4.3	4.3		
В том числе:				
Лекционные занятия	2	2		
Практические занятия	2	2		
Контактная работа на промежуточной аттестации	0.3	0.3		
Самостоятельная работа	100	100		
Часы на контроль	3.7	3.7		
<b>ИТОГО:</b>	<b>108</b>	<b>108</b>		
з.е.	<b>3</b>	<b>3</b>		

### 5. Структура и содержание дисциплины

#### 5.1. Разделы/темы дисциплины и виды занятий

##### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов/тем дисциплины	Лекции	Прак. занятия	СРС	Катт	Контроль
1.	Теоретические основы имитационного моделирования.	2		5		
2.	Системы массового обслуживания.	2	4	20		
3.	Система моделирования GPSS	2	4	20		
4.	Моделирование вычислительных и операционных систем.			8,7		
5.	Моделирование процессов	4	4	20		
6.	Организация проведения экспериментов.	2		10		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>83.7</b>	<b>0.3</b>	

##### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов/тем дисциплины	Лекции	Прак. занятия	СРС	Катт	Контроль
1.	Теоретические основы имитационного моделирования.			10		
2.	Системы массового обслуживания.			20		
3.	Система моделирования GPSS	2	2	20		
4.	Моделирование вычислительных и операционных систем.			20		
5.	Моделирование процессов			20		
6.	Организация проведения экспериментов.			10		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>0.3</b>	<b>3.7</b>

## 5.2. Содержание разделов/тем дисциплины

№ п/п	Наименование раздела/темы дисциплины	Содержание раздела/темы
1.	Теоретические основы имитационного моделирования.	Основные этапы имитационного моделирования и его виды. Имитационная модель. Структура имитационного моделирования. Виды имитационного моделирования. Метод Монте-Карло (метод статистических испытаний). Имитационное моделирование в экономических задачах.
2.	Системы массового обслуживания.	Системы массового обслуживания и их характеристики. Входящий поток. Дисциплины постановки в очередь и выбора из нее. Правила обслуживания. Дисциплины обслуживания. Выходящий поток. СМО с одним устройством обслуживания. Основы дискретно-событийного моделирования СМО. Многоканальные СМО. Вероятностные сети СМО. Вероятностное моделирование. Моделирование дискретных и непрерывных случайных величин. Моделирование законов распределения СВ.
3.	Система моделирования GPSS	Язык GPSS. Блоки и транзакты. Типы и свойства объектов. Переменные, функции, очереди, таблицы. Часы модельного времени. Типы операторов. Внесение транзактов в модель. Блок GENERATE. Удаление транзактов из модели. Блок TERMINATE. Элементы, отображающие одноканальные обслуживающие устройства. Реализация задержки во времени. Блок ADVANCE. Сбор статистики об ожидании. Блоки QUEUE, DEPART. Переход транзакта в блок, отличный от последующего. Блок TRANSFER. Моделирование многоканальных устройств. Примеры имитационных моделей.
4.	Моделирование вычислительных и операционных систем.	Компьютерное моделирование применяется для оценки производительности компьютерных систем. Особенности моделирования операционных систем как одноканальных или многоканальных СМО. Проблемы моделирования компьютеров и сетей.
5.	Моделирование процессов	Особенности моделирования производственных процессов. Моделирование распределительных процессов, процессов обслуживания клиентов. Особенности процессов управления разработками проектов. Последовательность действий для организации поиска наилучшего варианта технологического процесса. Стратегия поиска наилучшего решения задачи. Схема алгоритма поиска. Использование процедуры ANOVA для анализа результатов моделирования.
6.	Организация проведения экспериментов.	Отсеивающий эксперимент в GPSS World. Оптимизирующий эксперимент. Пользовательский эксперимент в GPSS World. Выбор наилучшего варианта структуры системы или алгоритмов её функционирования.

## 6. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе освоения дисциплины

Наименование раздела/темы дисциплины	Формируемые компетенции
1. Теоретические основы имитационного моделирования.	УК-1
2. Системы массового обслуживания.	УК-1
3. Система моделирования GPSS	УК-1
4. Моделирование вычислительных и операционных систем.	УК-1
5. Моделирование процессов	УК-1
6. Организация проведения экспериментов.	УК-1

## 7. Методические рекомендации преподавателям по дисциплине

**Форма организации обучения:** аудиторное занятие, самостоятельная работа магистранта.

**Методы и способы учебной деятельности:**

- словесные: лекция, беседа, ознакомление с рекомендованной литературой и электронными ресурсами;
- практические: имитационное моделирование на ПК.

**Средства обучения:**

- презентации к лекции, конспект лекции, информация из электронных источников;
- материальные: мультимедийное оборудование, интерактивная доска, учебники и учебные пособия, методические разработки (рекомендации) по предмету, технические средства доступа к электронным ресурсам.

**Применение инновационных методов:** проблемная лекция, образовательные ресурсы, интернет-ресурсы, использование мультимедийного оборудования.

## 8. Методические рекомендации для преподавателей для проведения текущего контроля успеваемости/промежуточной аттестации по дисциплине

Текущий контроль успеваемости в рамках дисциплины проводится с целью определения степени освоения обучающимися образовательной программы.

Текущий контроль успеваемости обучающийся проводится по каждой теме учебной дисциплины и включает контроль знаний на аудиторных и внеаудиторных занятиях в ходе выполнения самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Имитационное моделирование экономических процессов» проводится в форме сдачи **зачета**.

Зачет сдается согласно расписанию и служит формой проверки учебных достижений обучающихся по всей программе учебной дисциплины и преследуют цель оценить учебные достижения за академический период.

Обучающийся может быть освобожден от прохождения промежуточной аттестации в случае успешного прохождения заданий из паспорта фонда оценочных материалов.

## **9. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины, в том числе для самостоятельной работы обучающихся**

**Методические рекомендации магистрантам в период работы на лекционных занятиях.** Основу теоретического обучения магистрантов составляют лекции. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению магистрантами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств. Лекции по учебной дисциплине проводятся, как правило, в виде проблемных дискуссий в форме диалога.

Излагаемый материал может показаться магистрантам сложным, поскольку включает знания, почерпнутые преподавателем из различных источников, в том числе – зарубежных. Вот почему необходимо добросовестно и упорно работать на лекциях. Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, магистранты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике при решении учебных профессиональных задач. Магистранты должны аккуратно вести конспект. В случае непонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель. Лекционное занятие должно быть содержательным, проблемным, диалоговым, интересным, эффективным, отличаться новизной рассмотрения учебных вопросов.

Магистрантам, изучающим курс, рекомендуется расширять, углублять, закреплять усвоенные знания во время самостоятельной работы, особенно при подготовке к практическим занятиям, изучать и конспектировать не только обязательную, но и дополнительную литературу.

Для лучшего усвоения и закрепления материала по данной дисциплине помимо конспектов лекций, магистрантам необходимо научиться работать с обязательной и дополнительной литературой. Изучение дисциплины предполагает отслеживание публикаций в периодических изданиях и умение работать в сети «Интернет».

**Методические рекомендации магистрантам по подготовке к практическим занятиям.**

По каждой теме учебной дисциплины проводятся практические занятия. Их главной задачей является углубление и закрепление теоретических знаний у магистрантов, формирование и развитие у них умений и навыков применения знаний для успешного решения прикладных психологических задач. Практическое занятие проводится в соответствии с учебным планом на ПК.

*Подготовка магистрантов к практическому занятию включает:*

- заблаговременное ознакомление с планом практического занятия;
- изучение рекомендованной литературы и конспекта лекций.

При проведении практических занятий уделяется особое внимание заданиям, предполагающим не только воспроизведение магистрантами знаний, но и направленных на развитие у них практических умений и навыков, а также творческого мышления, научного мировоззрения, профессиональных представлений и способностей.

При подготовке к практическим занятиям магистранты должны прочитать записи лекций, изучить рекомендованную литературу, ответить на вопросы и выполнить задания для самостоятельной работы. Особое внимание следует уделить осмыслению новых понятий и категорий.

Целесообразно готовиться к практическим занятиям за 1–2 недели до их начала, а именно: на основе изучения рекомендованной литературы выписать в контекст основные категории и понятия по учебной дисциплине, подготовить в виде текстов и презентаций развернутые планы ответов и краткое содержание выполненных заданий.

Магистрант в процессе подготовки к практическим занятиям должен подготовить не менее одного научного доклада.

Магистрант должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии.

**Методические рекомендации магистрантам по организации самостоятельной работы** по изучению литературных источников. При организации самостоятельной работы, следует обратить особое внимание на систематичность и регулярность изучения основной и дополнительной литературы, конспекта лекций, а также выполнения домашних заданий. В период изучения литературных источников необходимо так же вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателю за разъяснениями. Особое внимание необходимо обратить на подготовку к практическим занятиям, предусматривающим моделирование различных ситуаций взаимного влияния людей в деятельности и общении на ЭВМ. Подготовленные магистрантами модели должны быть адекватными, доступными для непосредственного восприятия, конкретными, определенными, изменчивыми и т.д.

**Методические рекомендации магистрантам по подготовке к контрольным заданиям, фиксированных выступлений и докладов к практическим занятиям.** При подготовке к докладу на практическом занятии по теме, указанной преподавателем, магистрант должен ознакомиться не только с основной, но и с дополнительной литературой, а также с последними публикациями по этой тематике в сети Интернет. Необходимо подготовить текст доклада, эссе и иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 10-15 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения.

**Методические рекомендации магистрантам по подготовке к экзамену.**

При подготовке к экзамену магистрант должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть основные задания, выполненные самостоятельно и на практических занятиях.

## 10. Перечень информационных технологий

<b>При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее:</b>	
<b>Оборудование:</b>	<b>Проектор; Интерактивная доска; Ноутбук; Экран на треноге; ПК; Колонки.</b>
<b>Программное обеспечение и информационно справочные системы:</b>	ЭБС Znanium; Консультант плюс; WindowsXPProfessionalSP3; Windows 7; MicrosoftOffice 2007; MicrosoftOffice 2010; Антивирус DoctorWeb; Gimp 2; CorelDrawGraphicsSuiteX4; 1С Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

### а) основная литература

1. Кобелев Н.Б. Имитационное моделирование объектов с хаотическими факторами: Учебное пособие / Кобелев Н.Б. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 192 с.
2. Воробейчиков Л.А. Компьютерное моделирование. Практикум по имитационному моделированию в среде GPSS World: Учебное пособие / Сосновиков Г.К., Воробейчиков Л.А. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015 - 112 с.
3. Безруков А.И. Математическое и имитационное моделирование : учеб. пособие / А.И. Безруков, О.Н. Алексенцева. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 227 с.

### б) дополнительная литература

1. Лычкина Н. Н. Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие / Н.Н. Лычкина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014(ЭБС Znanium).
2. Экономико-математические методы и прикладные модели: Учебное пособие / под ред. В.В. Федосеева. - М.: Юнити-Дана, 2012 г.
3. Гармаш А.Н. Математические методы в управлении: учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М, Вузовский учебник, 2012.
4. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование: практ. пособие по решению задач. - М.: Вузовский учебник, ВЗФЭИ, 2007.
5. Армстронг Дж. Р. Моделирование цифровых систем. - М.: Мир, 1992.- 174 с.
6. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. - М.: Наука, 1978.- 400 с.
7. Варфоломеев В.И. Алгоритмическое моделирование элементов экономических систем. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 208 с.
8. Шрайбер Т.Дж. Моделирование на GPSS. - М.: Машиностроение, 1980.- 592 с.

в) Интернет-ресурсы:

1. <http://www.rsl.ru/> (сайт Российской Государственной библиотеки).
2. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> Научная электронная библиотека.
3. <http://www.jstatsoft.org/> - urnal of Statistical Software - электронный журнал, который выпускается и поддерживается кафедрой статистики Университета Калифорнии.
4. <http://www.cemi.rssi.ru/emm/home.htm> Сайт представляет информацию о журнале "Экономика и математические методы", который издается ЦЕМИ РАН с 1965 г.
5. Кудрявцев Е. М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем. – М.: ДМК Пресс, 2004. – 320 с
6. Томашевский В., Жданова Е. Имитационное моделирование в среде GPSS. – М.: Бестселлер, 2003. – 416 с.

**12. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий</b>	<b>№ аудитории</b>	<b>Перечень оборудования и технических средств обучения</b>
<p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа.</p> <p>Кабинеты, оснащенные мультимедийным оборудованием</p>	<p>№001, №002, №215, №309, №406</p>	<p>Средства звуковоспроизведения с мультимедийными комплексами для презентаций, интерактивная доска.</p> <p>Ноутбук, комплект мультимедиа, экран, техническое и программное обеспечение, подключение к Internet, доска фломастерная, флип-чат.</p>
<p>Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа/практических занятий.</p> <p>Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций.</p> <p>Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>№202,  №107, №110, №207</p>	<p>Учебные рабочие места</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Компьютер Cel 3 ГГц, 512Мб, 120Гб, FDD,</li> <li>• Компьютер Intel Pentium Dual CPU 1,8 ГГц, 2048 Мб</li> <li>• Компьютер Intel Core i3 CPU 3,4 ГГц, 4 Гб</li> <li>• Компьютер Intel Core i5 CPU 3,2 ГГц, 4 Гб</li> <li>• Лицензионное программное обеспечение - Windows XP Professional SP3, Windows 7</li> <li>• Microsoft Office 2007, 2010</li> <li>• 1С Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях</li> <li>• Антивирус Doctor Web</li> <li>• Консультант Плюс</li> <li>• Corel Draw Graphics Suite X4</li> <li>• Adobe Connect 9 (вебинар)</li> </ul>

<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий</b>	<b>№ аудитории</b>	<b>Перечень оборудования и технических средств обучения</b>
Помещение для самостоятельной работы	№102	столы компьютерные 13 шт., столы с дополнительным расширением для инвалидов и лиц с ОВЗ 2 шт., стулья 6 шт., компьютеры benq 17" lcd/cel 3мгц /512 mb/80 gb9 шт. доска фломастерная 2-х сторонняя передвижная 1 шт., сплит-система LG1 шт., жалюзи (пластик) 4 шт., кресло 9 шт., огнетушитель 1 шт.
Библиотека	№004	Каталожная система библиотеки – для обучения студентов умению пользоваться системой поиска литературы
Читальный зал библиотеки	№003	Рабочие места с ПК – для обучения работе с индексирующими поисковыми системами в Internet
Аудитория для хранения учебного оборудования	№111	