

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Худин Александр Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 03.02.2021 15:38:42

Уникальный программный ключ:

08303ad8de1c60b7815b1de7089ac09ac3da1431415502na1b0ee37e75a15

# МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования

"Курский государственный университет"

Кафедра программного обеспечения и администрирования информационных систем

УТВЕРЖДЕНО

протокол заседания

Ученого совета от 29.04.2019 г., №9

## Рабочая программа дисциплины Моделирование дискретных систем

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки: Автоматизированные системы обработки информации

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Общая трудоемкость 4 ЗЕТ

Виды контроля в семестрах:  
экзамен(ы) 7

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	17,7			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	34	34	34	34
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	50	50	50	50
Контактная работа	50	50	50	50
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Рабочая программа дисциплины Моделирование дискретных систем / сост. к.т.н., зав.кафедрой, Бабкин Е.А.;  
Курск. гос. ун-т. - Курск, 2019. - с.

Рабочая программа составлена в соответствии со стандартом, утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929 "Об утверждении ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата)"

Рабочая программа дисциплины "Моделирование дискретных систем" предназначена для методического обеспечения дисциплины основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника профиль Автоматизированные системы обработки информации

Составитель(и):

к.т.н., зав.кафедрой, Бабкин Е.А.

© Курский государственный университет, 2019

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Целью изучения дисциплины «Компьютерное моделирование» является формирование знаний о роли и значимости компьютерного моделирования в современном мире, о назначении, функциях и принципах построения современных систем имитационного моделирования (СИМ), знакомство студентов с методологией имитационного моделирования систем различной природы, развитие способности применять знания на практике, формирование компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.
1.2	Задачи изучения дисциплины:
1.3	- изучение моделирования как одного из основных методов познания в различных областях человеческой деятельности;
1.4	- усвоение основных принципов математического моделирования;
1.5	- выработка навыков использования метода системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем;
1.6	- выработка навыков разработки моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования;
1.7	- выработка практических навыков работы по формализации объекта исследования, построению компьютерной модели, планированию имитационного эксперимента и анализу полученных результатов.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
--------------------	------

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-2: Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям**

**Знать:**

основные понятия: модель, моделирование, адекватность модели, формализация, имитационная модель, компьютерная модель, компьютерный эксперимент;

классификацию видов моделей;

событийный и процессный подходы к имитационному моделированию дискретных систем; содержание, основные этапы и тенденции развития математического обеспечения и информационных технологий моделирования.

**Уметь:**

разрабатывать и реализовать модели систем с использованием языков программирования;

использовать современные системы моделирования для решения практических задач;

строить событийные и процессные модели реальных систем, выполнять основные этапы моделирования при решении задач;

разрабатывать моделирующие алгоритмы и реализовывать их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

**Владеть:**

информационной технологией решения задач моделирования на языке программирования высокого уровня;

информационной технологией решения задач моделирования в среде имитационного моделирования ESimPL;

информационной технологией решения задач моделирования в системе имитационного моделирования BizAgі.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятий	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.
	<b>Раздел 1. Основы моделирования</b>	Раздел			
1.1	История развития метода моделирования. Основные понятия теории моделирования. Общая классификация моделей и видов моделирования. Принципы системного подхода в моделировании	Лек	7	1	0
1.2	История развития метода моделирования	Ср	7	1	0
1.3	Основные понятия теории моделирования	Ср	7	2	0
1.4	Общая классификация моделей и видов моделирования. Принципы системного подхода в моделировании	Ср	7	1	0

	<b>Раздел 2. Математические модели</b>	Раздел			
2.1	Классификация математических моделей. Классификация моделей вычислительных систем. Иерархия моделей и уровни моделирования. Принципы моделирования. Требования к математическим моделям. Основные этапы моделирования	Лек	7	1	0
2.2	Классификация математических моделей	Ср	7	2	0
2.3	Классификация моделей вычислительных систем. Иерархия моделей и уровни моделирования. Принципы моделирования. Требования к математическим моделям. Основные этапы моделирования	Ср	7	2	0
2.4	Математические схемы моделирования. Непрерывно-стохастические модели	Лек	7	1	0
2.5	Математические схемы моделирования	Ср	7	3	0
2.6	Исследование системы массового обслуживания. Аналитическое моделирование	Лаб	7	2	0
2.7	Непрерывно-стохастические модели	Ср	7	2	0
	<b>Раздел 3. Имитационные модели</b>	Раздел			
3.1	Основные подходы имитационного моделирования систем. Функциональные модели как композиция динамических и статических объектов	Лек	7	1	0
3.2	Исследование системы массового обслуживания. Имитационное моделирование	Лаб	7	4	0
3.3	Основные подходы имитационного моделирования систем. Функциональные модели как композиция динамических и статических объектов	Ср	7	2	0
3.4	Имитационное моделирование на основе событийно-ориентированного подхода. Разработка математической модели дискретной системы в виде событийного графа	Лек	7	1	0
3.5	Имитационное моделирование на основе событийно-ориентированного подхода	Ср	7	2	0
3.6	Событийно-ориентированные модели дискретных систем. Язык моделирования ESimPL	Лаб	7	8	0
3.7	Разработка математической модели дискретной системы в виде событийного графа	Ср	7	3	0
3.8	Разработка программной модели дискретной системы на событийно-ориентированном языке	Лек	7	1	1
3.9	Разработка программной модели дискретной системы на событийно-ориентированном языке	Ср	7	2	0
3.10	Калибровка и проверка пригодности модели. Планирование имитационных экспериментов. Выполнение имитационного эксперимента. Анализ и интерпретация результатов машинного эксперимента	Лек	7	2	1

3.11	Калибровка и проверка пригодности модели	Лаб	7	6	0
3.12	Калибровка и проверка пригодности модели	Ср	7	2	0
3.13	Планирование имитационных экспериментов	Лаб	7	4	0
3.14	Планирование имитационных экспериментов	Ср	7	2	0
3.15	Выполнение имитационного эксперимента. Анализ и интерпретация результатов машинного эксперимента	Ср	7	1	0
3.16	Моделирование внешних воздействий. Случайные числа и способы их машинной генерации	Лек	7	2	0
3.17	Моделирование внешних воздействий. Случайные числа и способы их машинной генерации	Ср	7	3	0
	<b>Раздел 4. Примеры компьютерных моделей</b>	Раздел			
4.1	Сетевые модели	Лек	7	1	0
4.2	Сетевые модели	Лаб	7	4	0
4.3	Сетевые модели	Ср	7	4	0
4.4	Вычислительные системы как объекты моделирования. Анализ временных характеристик программ	Лек	7	1	0
4.5	Вычислительные системы как объекты моделирования. Анализ временных характеристик программ	Ср	7	8	0
	<b>Раздел 5. Инструментарий компьютерного моделирования</b>	Раздел			
5.1	Основные виды инструментария. Назначение и виды языков моделирования. Сравнение пакетов имитационного моделирования и языков программирования	Лек	7	2	0
5.2	Основные виды инструментария. Назначение и виды языков моделирования. Сравнение пакетов имитационного моделирования и языков программирования	Ср	7	8	0
5.3	Универсальные системы моделирования общего назначения (AnyLogic, MatLab, GPSS, Arena). Предметно-ориентированные системы. Объектно-ориентированные системы. Системы моделирования бизнес-процессов (BizAgi)	Лек	7	2	0
5.4	Система моделирования бизнес-процессов BizAgi	Лаб	7	6	0
5.5	Универсальные системы моделирования общего назначения (AnyLogic, MatLab, GPSS, Arena). Предметно-ориентированные системы. Объектно-ориентированные системы. Системы моделирования бизнес-процессов (BizAgi)	Ср	7	8	0

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания для текущей аттестации

Оценочные материалы для текущего контроля по дисциплине «Компьютерное моделирование» рассмотрены и одобрены на заседании кафедры программного обеспечения и администрирования информационных систем КГУ от «26» апреля 2019 г. протоколом № 9, является приложением к рабочей программе.

**5.2. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации**

Оценочные материалы для промежуточного контроля по дисциплине «Компьютерное моделирование» рассмотрены и одобрены на заседании кафедры программного обеспечения и администрирования информационных систем КГУ от «26» апреля 2019 г. протоколом № 9, является приложением к рабочей программе.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л1.1	Бабкин Е. А. - Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: курс лекций - Курск: Изд-во Курск. гос. ун-та, 2011.	<a href="ftp://elibrary.kursksu.ru/etrud/000579.pdf">ftp://elibrary.kursksu.ru/etrud/000579.pdf</a>	1

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л2.1	Снетков Н. Н. - Имитационное моделирование экономических процессов - Москва: Евразийский открытый институт, 2008.	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90359">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90359</a>	1
Л2.2	Боев В. Д. - Имитационное моделирование систем: Учебное пособие - М.: Издательство Юрайт, 2017.	<a href="http://www.biblio-online.ru/book/588F8066-F842-4C2C-9389-70DE883386EB">http://www.biblio-online.ru/book/588F8066-F842-4C2C-9389-70DE883386EB</a>	1
Л2.3	Замятина О.М. - Моделирование сетей: учебное пособие - Томск: Томский политехнический университет, 2012.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/34683.html">http://www.iprbookshop.ru/34683.html</a>	1
Л2.4	Черняева С.Н., Денисенко В.В. - Имитационное моделирование систем: учебное пособие - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/50630.html">http://www.iprbookshop.ru/50630.html</a>	1
Л2.5	Войнов К.Н. - Имитационное моделирование в теории и на практике: учебно-методическое пособие - Санкт-Петербург: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/66455.html">http://www.iprbookshop.ru/66455.html</a>	1
Л2.6	Агеев А. И. - Имитационное моделирование жизненного цикла товара - Москва: Лаборатория книги, 2010.	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=97062">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=97062</a>	1
Л2.7	Бабина О. И., Мошкович Л. И. - Имитационное моделирование процессов планирования на промышленном предприятии: монография - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014.	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=364516">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=364516</a>	1
Л2.8	Томашевский В. Н., Жданова Е. Г. - Имитационное моделирование в среде GPSS: практические рекомендации - Москва: Бестселлер, 2003.	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=211851">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=211851</a>	1
Л2.9	Замятина О. М. - Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей: Учебное пособие - М.: Издательство Юрайт, 2017.	<a href="http://www.biblio-online.ru/book/3A1BBC90-1F94-4581-A4A3-8181BD9032BC">http://www.biblio-online.ru/book/3A1BBC90-1F94-4581-A4A3-8181BD9032BC</a>	1

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

7.3.1.1	Средство разработки имитационных событийных моделей ESimPL.
7.3.1.2	Специальная моделирующая программа Model.
7.3.1.3	
7.3.1.4	аудитория 198
7.3.1.5	MacOS High Sierra (версия 10.13) (Документы о приобретении iMac 21.5");
7.3.1.6	Microsoft Windows 7 (Open License: 47818817);
7.3.1.7	MsOffice Professional 2007 (Open License: 43219389);
7.3.1.8	Visual Studio Community (Проприетарная лицензия (бесплатная версия));
7.3.1.9	Flat Assembler (Свободное программное обеспечение лицензия BSD);
7.3.1.10	Team Foundation Server (Проприетарная лицензия (условно-бесплатная);
7.3.1.11	Bizagi Process Modeler (Проприетарная лицензия (условно-бесплатная);
7.3.1.12	Visual Paradigm Community Edition (Проприетарная лицензия (бесплатная версия));
7.3.1.13	Microsoft SQL Server 2016 Express (Проприетарная академическая лицензия)

7.3.1.1 4	
7.3.1.1 5	аудитория 146
7.3.1.1 6	Microsoft Windows 7 (Open License: 47818817);
7.3.1.1 7	MsOffice Professional 2007 (Open License: 43219389);
7.3.1.1 8	
7.3.1.1 9	аудитория 208
7.3.1.2 0	Microsoft Windows 7 (Open License: 47818817);
7.3.1.2 1	MsOffice Professional 2007 (Open License: 43219389).
7.3.1.2 2	
7.3.1.2 3	аудитория 193
7.3.1.2 4	Microsoft Windows Win10Pro (64) (акт приема-передачи товара от 31 июля 2017, контракт №0344100007517000020 -0008905-01);
7.3.1.2 5	MsOffice Professional 2007 (Open License: 43219389);
7.3.1.2 6	Electronics Workbench (Условно-бесплатное программное обеспечение (академическая лицензия));
7.3.1.2 7	MATLAB с интегрированным модулем Simulink (Проприетарная лицензия);
7.3.1.2 8	
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
7.3.2.1	Каталог библиотеки КГУ. - Режим доступа: <a href="http://195.93.165.10:2280">http://195.93.165.10:2280</a>
7.3.2.2	Электронная библиотека.- Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
7.3.2.3	Университетская информационная система «Россия» – <a href="http://uisrussia.msu.ru">http://uisrussia.msu.ru</a>
7.3.2.4	Электронная библиотечная система «КнигаФонд» – <a href="http://www.knigafund.ru/">http://www.knigafund.ru/</a>
7.3.2.5	Электронная библиотечная система «IPRbooks» – <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
7.3.2.6	GPSS – имитационное моделирование систем: <a href="http://www.gpss.ru">http://www.gpss.ru</a>
7.3.2.7	Национальное общество имитационного моделирования <a href="http://simulation.su/ru.html">http://simulation.su/ru.html</a>
7.3.2.8	Современные теории имитационного моделирования: специальный курс: <a href="http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/717/41717/18875?p_page=6">http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/717/41717/18875?p_page=6</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Компьютерная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), самостоятельной работы студентов, текущего контроля и промежуточной аттестации, 305000, г. Курск, ул. Радищева, 33, 198
7.2	Интерактивная доска – 1 шт.
7.3	Доска – 1 шт.
7.4	Apple iMac 21.5 – 15 шт.
7.5	Коммутатор 24порт. – 1 шт.
7.6	Парта – 15 шт.
7.7	Стол комп. – 14 шт.
7.8	Стул – 29 шт.
7.9	
7.10	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации,
7.11	305000, г. Курск, ул. Радищева, 33, 208

7.12	Доска ученическая (настенная) – 1 шт.
7.13	Мобильный ПК Toshiba – 1 шт.
7.14	Мультимедиа-проектор – 1 шт.
7.15	Парта – 38 шт.
7.16	Стул – 45 шт.
7.17	Жалюзи – 4 шт.
7.18	
7.19	Лаборатория автоматизированного проектирования и моделирования для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), самостоятельной работы студентов, текущего контроля и промежуточной аттестации,
7.20	305000, г. Курск, ул. Радищева, 33, 193
7.21	Доска интерактивная HITACHI STARBOARD FX-63WL - 1 шт.
7.22	Доска учебная пластиковая передвижная для маркера 150x100 белый цвет - 1 шт.
7.23	Компьютер в сборе OptiPlex 3050 - 10 шт.
7.24	Мультимедиапроектор MITSUBISHI XD490U - 1 шт.
7.25	МФУ HP LaserJet Pro M1212nf MFP лаз.принтер+сканер+копир+факсЖК,черн.(USB2.0/LAN)+картридж+кабель (ГК) - 1 шт.
7.26	Прибор для демонстрации - 1 шт.
7.27	Принтер HPLJ 1200 – 1 шт.
7.28	Проектор ViewSonic Projector PJD6253 (DLP 3500люмен.4000:1, 1024x768,D-Sab.HDMI.RCA.S-Video.USB.LAN,ПДУ,2D/3D - 2 шт.
7.29	Колонки (акустическая система) - 2 шт.
7.30	Коммутатор D-Link DES-1008A 8 портов 100/Мбит/сек (общ.физика) - 1 шт.
7.31	Стол ученический с подстольем - 11 шт.
7.32	Стул ученический кожаменитель коричневый - 35 шт.
7.33	
7.34	Аудитория для самостоятельной работы студентов,
7.35	305000, г. Курск, ул. Радищева, 33, 146
7.36	Столов – 61 шт.
7.37	Посадочных мест – 162
7.38	Моноблок MSI - модель MS-A912, 2гб оперативной памяти, Athlon CPU D525 1.80GHz – 27 шт.

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Студентам необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками, имеющимся на кафедре.

##### 1. Указания по подготовке к занятиям лекционного типа

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, поэтому студентам рекомендуется перед очередной лекцией просмотреть по конспекту материал предыдущей. При затруднениях в восприятии материала следует обращаться к основным литературным источникам, к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на занятиях семинарского типа.

##### 2. Указания по подготовке к лабораторным занятиям

Лабораторные занятия имеют следующую структуру:

- тема занятия;
- цели проведения занятия по соответствующим темам;
- задания состоят из выполнения практических заданий, примеров;
- рекомендуемая литература.

##### 3. Методические указания по выполнению самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение практических заданий, самостоятельное изучение отдельных вопросов по теме. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы, которые содержатся в «Методических указаниях по самостоятельной работе» и находятся на кафедре « Программного обеспечения и администрирования информационных систем» в свободном доступе для студентов.

##### 4. Методические указания по работе с литературой



Основная литература к данной дисциплине - это учебники и учебные пособия.

Дополнительная литература - это монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, интернет ресурсы.

В учебнике/ учебном пособии/ монографии следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро.

Студенту следует использовать следующие виды записей при работе с литературой:

Конспект - краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов.

Цитата - точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника.

Тезисы - концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

Аннотация - очень краткое изложение содержания прочитанной работы.

Резюме - наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги и другие виды.