

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»

Факультет компьютерных технологий и прикладной математики  
Кафедра вычислительных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

\_\_\_\_\_ Хагуров Е.А.  
подпись  
« 27 » 04 2018



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.ДВ.01.02 «ТЕОРИЯ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ»**

Направление подготовки/специальность 02.04.02 – **Фундаментальная информатика и информационные технологии**

*(код и наименование направления подготовки/специальности)*

Направленность (профиль) /

специализация Компьютерные науки

*(наименование направленности (профиля) специализации)*

Программа подготовки академическая

*(академическая /прикладная)*

Форма обучения очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Квалификация (степень) выпускника магистр

*(бакалавр, магистр, специалист)*

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «ТЕОРИЯ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.04.02 – Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Программу составил(и):

Миков А. И., , заведующий кафедрой вычислительных технологий, д.ф.-м.н., профессор



подпись

Пашенцева В.В, преподаватель кафедры вычислительных технологий



Руководитель магистерской программы Миков А.И.



подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «ТЕОРИЯ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ» утверждена на заседании кафедры Вычислительных Технологий протокол № 7 «03» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Миков А. И.



подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «ТЕОРИЯ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ» обсуждена на заседании кафедры Вычислительных Технологий протокол № 7 «03» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Миков А. И.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Компьютерных Технологий и Прикладной Математики протокол № 1 «20» апреля 2018 г.

Председатель УМК факультета Малыхин К. В.



подпись

Рецензенты:

Гаркуша О.В., доцент кафедры информационных технологий ФБГОУ ВО «Кубанский государственный университет», кандидат физико-математических наук.

Зайков В.П. Ректор НЧОУ ВО «Кубанский институт информзащиты» д.экон. наук, к.т.н., доцент.

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Цель освоения дисциплины

Целью преподавания и изучения дисциплины «Теория имитационного моделирования» является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и методологических основ в области систем имитационного моделирования, а также практических навыков, необходимых для внедрения и практического использования таких систем.

## 1.2 Задачи дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть компетенциями ПК-8: способностью организовывать процессы корпоративного обучения на основе электронных и мобильных технологий и развивать корпоративные базы знаний.

В результате освоения компетенции студент должен **знать** основные классы моделей и методы моделирования, принципы построения моделей информационных процессов, методы формализации, алгоритмизации и реализации моделей с помощью современных компьютерных средств; **уметь** применять методы, алгоритмы и программные средства для решения практических задач; **владеть** теоретическими основами математического и компьютерного моделирования информационно-вычислительных систем.

## 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория имитационного моделирования» относится к вариативной части блока Б1 профессиональных дисциплин основной образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимо знание курсов дискретной математики, основ программирования, курса распределенных задач и алгоритмов. Знания, получаемые при изучении курса, используются при изучении программистских дисциплин профессионального цикла учебного плана магистра.

## 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих **компетенций**:

- ОК-2: готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;
- ОПК-4: способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение;
- ПК-6: способностью к углубленному анализу проблем, постановке и обоснованию задач научной и проектно-технологической деятельности;
- ПК-7: способностью разрабатывать и оптимизировать бизнес-планы научно-прикладных проектов.

Компетенция	знать	уметь	владеть
-------------	-------	-------	---------

ОК-2	основные риски, возникающие при использовании систем имитационного моделирования	принимать ответственные решения по использованию систем имитационного моделирования	Навыками действий в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;
ОПК-4	основные возможности имитационного моделирования, в том числе при реализации его в областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности	расширять и углублять своё научное мировоззрение	приемами управления и аналитики в имитационном моделировании, в том числе, в областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности
ПК-6	Средства и инструменты для разработки имитационных моделей в заданной предметной области	выполнять анализ проблем в своей предметной области, постановку и обоснование задач научной и проектно-технологической деятельности.	способностью к углубленному анализу проблем, постановке и обоснованию задач научной и проектно-технологической деятельности
ПК-7	Средства и методы разработки и оптимизации бизнес-планов научно-прикладных проектов в области имитационного моделирования	разрабатывать и оптимизировать бизнес-планы научно-прикладных проектов	способностью разрабатывать и оптимизировать бизнес-планы научно-прикладных проектов

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)
		3
<b>Контактная работа в том числе:</b>	42.2	42.2
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	42	42
В том числе:		
Занятия лекционного типа	14	14
Занятия семинарского типа (семинары, практ. занятия)		
Лабораторные занятия	28	28
<b>Иная контрольная работа</b>		
Контроль самостоятельной работы		
Промежуточная аттестация (ИКР)	0.2	0.2
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	101,8	101,8
В том числе:		
Курсовая работа		
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>	20	20

Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	62	62
Реферат	10	10
Подготовка к текущему контролю	9,8	9,8
<b>Контроль:</b>	зачет	зачет
Подготовка к экзамену:		
	144	144
	42.2	42.2
	4	4

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы дисциплины, изучаемые в В семестре (очная форма)

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
			Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	КСР	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные концепции и модели организационных предметных областей	35	5		10	20
2	Объектно-ориентированное моделирование информационных процессов и систем	67	6		9	52
3	Методы имитационного моделирования и имитационное моделирование информационных процессов	32	3		9	20
4	Обзор изученного материала и приём зачёта	9,8				9,8
5	ИКР	0,2				
	Итого:	144	14		28	101,8

Примечание: Л – лекции, КСР – контрольные и самостоятельные работы, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля	Разработано с участием представителей работодателей
1	2	3	4	5

1	<p>Основные концепции и модели организационных предметных областей</p>	<p>Понятие информационной системы. Жизненный цикл ИС. Цели и методы моделирования информационных систем. Предметные области. Субъекты, объекты и отношения. Организационные предметные области Предметные области и информационные системы. Системы. Подсистемы. Иерархии. Распределенные системы. Системы документов. Цели. Целеустремленные системы. Автономные агенты. Цели организационных предметных областей. Цели информационных систем. Организационная предметная область как активная система. Моделирование предметной области. Операции в предметных областях Сочетания элементов предметной области. Предметные области и информационные системы. Представление предметной области в ИС. Взаимодействие предметных областей и ИС.</p> <p>Отношения в предметных областях. Отношения в UML. Отношения is_a, part_of, consist_of. Отношения именования, ссылки, документирования. Отношение владения. Отношение назначения на роль. Мультиотношения и мегаотношения. Отношения отношений. Иерархия отношений. Связи отношений –реляционные уравнения. Онтология и таксономия предметной области. Динамика онтологий. Нечеткость онтологий. Подобие и повторное использование онтологий. Языки описания предметных областей.</p> <p>Алгоритмический анализ предметной области. Использование существующих онтологий. Алгоритмы извлечения знаний о предметных областях. Интеллектуальные технологии моделирования. Моделирование на концептуальном уровне. Архитектура интеллектуальной систем проектирования. Принципы функционирования ИСП.</p> <p>Организация как элемент предметной области. Задачи, функции и структура организации. Функционирование организации. Память организации. Акторы и роли. Роли в организации. Назначение акторов на роли. Композиции ролей.</p> <p>Бизнес-правила и бизнес-процессы. Бизнес-правила. Бизнес-процессы – область распределенных «вычислений». Связь между предметной областью и организацией. Математическая модель организации..</p> <p>Элементарная организация, как формальная система. Функционирование элементарной организации.</p>	ЛР	
---	--	--	----	--

2	Объектно-ориентированное моделирование информационных процессов и систем	Базовые понятия классов и объектов. Связь объектно-ориентированного моделирования с языками программирования. Наследование и полиморфизм в объектно-ориентированном моделировании, типы данных и пакеты. Унифицированный язык моделирования UML. Использование объектно-ориентированного подхода и основные понятия и компоненты языка. Диаграммы классов. Диаграммы вариантов использования. Диаграммы взаимодействия. Диаграммы состояния и деятельности. Элементы реализации языка UML в CASE-инструментах Rational Rose.	ЛР	
3	Методы имитационного моделирования и имитационное моделирование информационных процессов	Технологии решения больших задач. Сложные (большие) системы и модели. Метод имитационного моделирования. Событийно-ориентированное и процессно-ориентированное моделирование. Математическая модель иерархической системы. Алгоритмическое исследование модели. Основной имитационный алгоритм. Модель получения информации. Язык моделирования Triad для исследования сложных систем. Структура модели. Рутинная модель. Слой сообщений модели. Алгоритм имитации. Имитационное моделирование распределенной ИС, построенной на ad hoc сети. Описание распределенной информационной системы. Условия моделирования и информационные процедуры. Результаты моделирования.	ЛР	

### 2.3.2 Лабораторные занятия

№ работы	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	1	Описание организационных предметных областей
2	1	Типовые отношения в предметной области
3	1	Модели бизнес-процессов
4	1	Информационные модели организации
5	2	UML: диаграммы классов
6	2	UML: диаграммы случаев использования
7	2	UML: диаграммы взаимодействия
8	2	UML: диаграммы состояния и деятельности
9	3	Метод имитационного моделирования
10	3	Язык имитационного моделирования

11	3	Описание структуры модели на языке имитационного моделирования
12	3	Проведение сеанса моделирования и получение результатов

### 2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

По курсу не предполагается.

### 2.3.4 Расчетно-графические задания

По курсу не предполагается индивидуальное расчетно-графическое задание.

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Индивидуальное задание	Стандарты оформления исходного кода программ и современные интегрированные среды разработки программного обеспечения: учеб.-метод. пособие/ Ю.В.Кольцов [и др.]. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2015. – 111 с., утвержденные кафедрой информационных технологий, протокол № 7 от 9.04.2015.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа, Для лиц с нарушениями слуха:
- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
	Л	Компьютерные презентации и обсуждение	28
	ЛР	Разбор конкретных ситуаций (задач), тренинги по решению задач, компьютерные симуляции (программирование алгоритмов)	40
Итого:			68

## 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля выполнения заданий, лабораторных работ, средств для промежуточной (зачет) аттестации.

Оценка успеваемости осуществляется по результатам:

- выполнения лабораторных работ;
- оценки, выставляемой при сдаче индивидуальных расчетно-графических заданий;
- оценок коллоквиумов;

### 4.2 Примеры вопросов к коллоквиуму

1. Понятие информационной системы. Жизненный цикл ИС. Цели и методы моделирования информационных систем.
2. Предметные области. Субъекты, объекты и отношения.  
Организационные предметные области. Предметные области и информационные системы.
3. Системы. Подсистемы. Иерархии. Системы документов.
4. Целеустремленные системы. Цели организационных предметных областей. Цели информационных систем.
5. Организационная предметная область как активная система. Моделирование предметной области. Операции в предметных областях.
6. Предметные области и информационные системы. Представление предметной области в ИС. Взаимодействие предметных областей и ИС.
7. Отношения в предметных областях. Отношения is\_a, part\_of, consist\_of. Отношения именования, ссылки, документирования.
8. Отношение владения. Отношение назначения на роль. Отношения отношений. Иерархия отношений. Связи отношений – реляционные уравнения.
9. Онтология и таксономия предметной области. Динамика онтологий. Подобие и повторное использование онтологий. Языки описания предметных областей.
10. Алгоритмический анализ предметной области. Использование существующих онтологий. Алгоритмы извлечения знаний о предметных областях.
11. Организация как элемент предметной области. Функционирование организации. Память организации. Акторы и роли. Роли в организации.
12. Бизнес-правила и бизнес-процессы. Бизнес-правила. Связь между предметной областью и организацией.
13. Математическая модель организации. Элементарная организация. Элементарная организация как формальная система.
14. Функционирование элементарной организации.

### 4.3 Критерии оценивания к зачету

Оценка “зачтено” - практические задания выполнены в срок в объеме не менее 80%. Студент демонстрирует правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при аргументации ответов на вопросы при защите лабораторных.

Оценка «не зачтено» - практические задания не выполнены либо предоставлены не в срок в объеме менее 60%, Студент демонстрирует наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и

наводящие вопросы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Основная литература:**

1. Миков А.И. Распределенные компьютерные системы и алгоритмы. Учебное пособие. – Краснодар. Изд-во КубГУ, 2009. (37 экз. в библиотеке КубГУ).
2. Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов. Учебное пособие/ СПб. : Лань, 2016. - 192 с. [Электронный ресурс]- URL: <https://e.lanbook.com/book/76825#authors>
3. Топорков В. В. Модели распределенных вычислений. М.: Физматлит, 2011. - 162 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://e.lanbook.com/book/2339#authors>.

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Гинис, Л.А. Моделирование сложных систем: когнитивный теоретико-множественный подход : монография / Л.А. Гинис, Л.В. Гордиенко ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 159 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2193-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493051>
2. Кравченко, П.П. Моделирование вычислительных систем обработки запросов на языке GPSS WORLD: учебное пособие по курсу "Архитектура вычислительных систем" / П.П. Кравченко, Е.В. Стулин, Н.Ш. Хусаинов ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 84 с. [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493201>

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, лабораторных работ, контрольной работы, зачета и экзамена.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине с использованием указанных литературных источников и методических указаний автора курса.

Виды и формы СР, сроки выполнения, формы контроля приведены выше в данном документе.

Для лучшего освоения дисциплины при защите ЛР студент должен ответить на несколько вопросов из лекционной части курса.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **7.1 Перечень информационных технологий.**

- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении лекций и практических занятий.

### **7.2 Перечень необходимого программного обеспечения**

1. UML.
2. BPwin ERwin
3. Microsoft Windows
4. Microsoft Office Professional Plus
5. Kaspersky Security

### **7.3 Перечень информационных справочных систем:**

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ (<http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>).
2. Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE" ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)).
3. Электронная библиотечная система издательства "Лань" (<https://e.lanbook.com>).
4. Электронная библиотечная система "Юрайт" (<http://www.biblio-online.ru>).

## **8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) PowerPoint. ауд. 129, 131, А305.

2.	Лабораторные занятия	Лаборатория, укомплектованная специализированными техническими средствами обучения – компьютерный класс, с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. (лаб. 102-106.).
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, (кабинет) – компьютерный класс
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, приспособленная для письменного ответа при промежуточной аттестации.
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.