

**Тамбовское государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение «Тамбовский бизнес-колледж»**

Предметно-цикловая комиссия информационных технологий

Утверждаю:
Директор ТОГАПОУ
«Тамбовский бизнес-колледж»
_____ Н.В. Астахова

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.21 ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

среднее профессиональное образование
(программа подготовки специалистов среднего звена)

09.02.07 Информационные системы и программирование

Тамбов 2023

Лист согласования программы учебной дисциплины**ОП.21 «Имитационное моделирование»**

Программа учебной дисциплины ОП.21 «Имитационное моделирование» относится к циклу профессиональных модулей основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Программа учебной дисциплины ОП.21 «Имитационное моделирование» может быть использована для изучения дисциплин специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, изучаемых в учреждениях среднего профессионального образования при подготовке квалифицированных специалистов среднего звена.

Организация разработчик:

Тамбовское областное государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Тамбовский бизнес-колледж»

Разработчики:

Туляков Д.В. преподаватель ТОГАПОУ «Тамбовский бизнес-колледж».

Программа учебной дисциплины рассмотрена и рекомендована на заседании ПЦК информационных технологий.

Протокол №1 от «28» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник управления по работе с персоналом
Тамбовского филиала ПАО «Ростелеком»

_____ Л.В. Орлова

«28» августа 2023 г.

Аннотация

Программа учебной дисциплины ОП.21 «Имитационное моделирование» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07. «Информационные системы и программирование» (по отраслям), квалификация – Разработчик веб и мультимедийных приложений.

Программа учебной дисциплины ОП.21 «Имитационное моделирование» может быть использована для изучения специальных дисциплин специальности 09.02.07. в учреждениях среднего профессионального образования при подготовке квалифицированных специалистов среднего звена по дуальной форме обучения для базовой отрасли «Промышленность».

Программа учебной дисциплины ОП.21 «Имитационное моделирование» предназначена для приобретения обучаемыми необходимых знаний, основу которых составляют

- знания о типовых математических схемах моделирования систем;
- изучение статистического моделирования систем на ЭВМ;
- ознакомление с основными языками имитационного моделирования систем;
- изучение современных способов имитационного моделирования сложных экономических информационных систем.

1. Общие положения

Программа учебной дисциплины является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.07 информационные системы и программирование, квалификация – разработчик веб и мультимедийных приложений.

Программа учебной дисциплины Профессионального модуля ОП.21 «Имитационное моделирование» может быть использована для изучения в учреждениях среднего профессионального образования, реализующих образовательную программу среднего профессионального образования, при подготовке квалифицированных специалистов среднего звена

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке:

Код и название компетенций	Компоненты, составные части ОК
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. проявлять к ней устойчивый интерес.	ОК 1. Осознавать сущность своей будущей профессии
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	ОК 2. Уметь организовывать собственную деятельность
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	ОК 3. Уметь принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях.
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	ОК 4. Уметь работать с литературой, осуществлять поиск информации согласно предложенной теме
ОК 5. Владеть информационной культурой, анализировать и оценивать информацию с использованием информационно-коммуникационных технологий.	ОК5. Уметь извлекать и анализировать информацию из Интернет источников, применять и закреплять полученные знания на практике.
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	ОК 6. Владеть различными социальными ролями; уметь работать в команде при составлении диалогов
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	ОК 7. Брать ответственность за эффективный результат выполнения задания
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития,	ОК 8. Совершенствовать и регулировать личностную и

заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	предметную рефлексию; владеть культурой родного языка.
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	ОК 9.Создавать и разрешать проблемные ситуации; уметь адаптироваться к новым условиям.
ПК 1.1. Формировать алгоритмы программных модулей в соответствии с техническим заданием	ПК 1.1. Уверенно владеть и совершенствовать навыки алгоритмизации и программирования
ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием	ПК 1.2. Уверенно владеть и совершенствовать навыки алгоритмизации и программирования
ПК 1.3 Выполнять отладку программных модулей в соответствии с техническим заданием	ПК 1.3. Ориентироваться в многообразии современных программных комплексов и средств разработки ПО

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Паспорт программы учебной дисциплины	8
2. Структура и примерное содержание учебной дисциплины	13
3. Условия реализации примерной программы учебной дисциплины	22
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	25

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.21 «Имитационное моделирование»

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.07 информационные системы и программирование, квалификация – разработчик веб и мультимедийных приложений.

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании в рамках реализации программ переподготовки кадров в учреждениях СПО.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Учебная дисциплина ОП.21 «Имитационное моделирование» относится к циклу основной профессиональной образовательной программы.

1.3. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины «Имитационное моделирование» является формирование у студентов теоретических знаний о принципах построения систем имитационного моделирования, способности самостоятельно выполнять анализ эффективности экономических информационных систем методами имитационного моделирования, применять имитационные модели в системах управления экономического назначения.

Задачи курса:

- приобретение студентами знаний о типовых математических схемах моделирования систем;
- изучение статистического моделирования систем на ЭВМ;
- ознакомление с основными языками имитационного моделирования систем;
- изучение современных способов имитационного моделирования сложных информационных систем.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

всего – **96** часов, в том числе:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося – 72 часа, включая:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 72 часа;
- самостоятельной работы обучающегося – 24 часа;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.13 «Имитационной моделирование»

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	96
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	72
в том числе:	
лекционные занятия	32
практические занятия	40
контрольные работы	-
курсовая работа (проект) <i>не предусмотрено</i>	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	24
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) <i>(не предусмотрено)</i>	-
Итоговая аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание Учебной дисциплины ОП.13 «Имитационное моделирование»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся, контрольная работа, дифференцированный зачет	Объем часов	Уровень освоения
Тема 1. Введение в компьютерное моделирование	Содержание учебного материала (лекции)		
	Тема 1.1. Основные понятия компьютерного моделирования. Общая схема процесса принятия решений. Классификация задач принятия решений. Принципы моделирования. Этапы в исследовании системы посредством имитационного моделирования. Построение концептуальной модели. Понятие статистического эксперимента. Математические предпосылки создания имитационной модели. Границы возможностей классических математических методов в системотехнике и экономике. Метод Монте-Карло. Модели дискретных систем, модели непрерывных процессов, комплексные (дискретно-непрерывные) модели. Моделирование случайных факторов. Управление модельным временем. Объекты имитационных моделей: “процесс”, “транзакт”, “событие”, “ресурс” и др.	4	
	Тема 1.2. Планирование компьютерных экспериментов. Планирование компьютерного эксперимента; масштаб времени; датчики случайных величин; потоки, задержки, обслуживание; проверки гипотез о категориях типа событие \Leftrightarrow явление \Leftrightarrow поведение; риски и прогнозы. Стратегическое планирование имитационного эксперимента. Тактическое планирование экспериментов. Методы понижения дисперсии.	4	
	Практические занятия		
	Тема 1.1. Имитация непрерывных компонентов модели. Отображение пространства, окружающего систем. имитация финансово-хозяйственной деятельности и получения финансовых результатов.	4	
	Тема 1.2. Планирование компьютерного эксперимента, моделирование элементов: масштаба времени; датчиков случайных величин. Стратегическое планирование имитационного эксперимента. Тактическое планирование экспериментов.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы	8	

Тема 2. Общие подходы к построению имитационных моделей. Моделирование экономических объектов	Содержание учебного материала (лекции)		
	Тема 2.1. Общие подходы к построению имитационных моделей. Переменные и подпрограммы дискретно-событийной модели. Механизмы продвижения времени. Компоненты дискретно-событийной имитационной модели и их организация. Моделирование системы массового обслуживания с одним устройством обслуживания. Моделирование системы управления запасами. Альтернативные подходы к созданию имитационных моделей. Непрерывное и комбинированное непрерывно-дискретное моделирование. Разработка и программирование простых имитационных моделей. Преимущества и недостатки исследования систем с помощью моделирования.	4	
	Тема 2.2. Внутренняя функциональная структура систем имитационного моделирования. Управляющая программа системы имитационного моделирования: координация параллельных процессов управления транзактами, синхронизация событий, внутренний таймер единого модельного времени. Атрибуты узлов модели. Атрибуты транзактов. Внутренние атрибуты событий в модели. Средства динамической отладки модели. Датчики псевдослучайных и случайных величин. Отображение динамики управляемого процесса, динамики очереди, динамики потока транзактов. Программа определения расстояний в 8 сферическом и декартовом пространстве. Подсчет статистических результатов моделирования.	4	
	Тема 2.3. Моделирование объектов экономики. Модель производственного (дискретно или непрерывного) производственного процесса. Модели фирмы, учитывающие взаимодействия с рынком, с банками, с бюджетом, с поставщиками, с наемным трудом. Модели управления риском. Динамические модели экономических процессов на микро- и макро уровнях, процессов международной экономической деятельности.	4	
	Практические занятия		
	Тема 2.1. Случайные величины и их характеристики. Определения математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины. Построение функции распределения.	2	
	Тема 2.2. Разработка модели системы массового обслуживания. Моделирование системы управления запасами. Разработка и программирование простых имитационных моделей	6	
	Тема 2.3. Разработка и программная реализация динамических моделей экономических процессов.	6	
Тема 3. Программные средства	Самостоятельная работа обучающихся	8	
	- систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы		
Тема 3. Программные средства	Содержание учебного материала (лекции)		
	Тема 3.1. Принципы построения программных средств имитационного моделирования. Классификация программных средств имитационного моделирования. Необходимые свойства программных средств имитационного моделирования. Универсальные пакеты имитационного моделирования.	2	

имитационного моделирования	Тема 3.2. Объектно-ориентированное моделирование. Основные принципы объектно-ориентированного моделирования. Принципы объектно-ориентированного анализа и проектирования. Методология Rational Unified Process. Описание программных средств, реализующих нотацию Unified Modeling Language. Моделирование требований к информационной системе. Диаграмма требований. Создание прецедентов на диаграмме использования системы. Диаграммы классов. Определение объектов и классов предметной области. Определение отношений. Построение концептуальной модели. Операции и методы. Пример концептуальной модели информационной системы.	2	
	Тема 3.3. Имитационное моделирование в среде GPSS. Объекты, Часы модельного времени. Типы операторов. Внесение транзактов в модель. Удаление транзактов из модели. Реализация задержки во времени. Сбор статистики об ожидании. Блок TRANSFER. Моделирование многоканальных устройств. Переменные. Функции. Стандартные числовые атрибуты. Параметры транзактов. Определение приоритета транзактов. Блоки управления потоками транзактов.	4	
	Тема 3.4. Структурный анализ и CASE-средства моделирования. Методология описания бизнес процессов IDEF3. Методология функционального моделирования IDEF0. Структурный анализ потоков данных DFD. Программное обеспечение IDEF-моделирования, имитационное моделирование в СИМ Arena.	4	
	Практические занятия		
	Тема 3.1. Знакомство с языком моделирования дискретных процессов. Создание простейшей компьютерной модели в системе моделирования GPSS World. Имитационное моделирование многоканальных устройств в среде GPSS World.	6	
	Тема 3.2. Разработка объектно-ориентированных моделей систем, описание структуры объектов, составляющих систему, их атрибуты, операции, взаимосвязи с другими объектами. Отражение в объектной модели должны понятий и объектов реального мира, которые важны для разрабатываемой системы.	4	
	Тема 3.3. Имитационное моделирование в среде GPSS. Моделирование систем массового обслуживания с несколькими входами в GPSS.	4	
	Тема 3.4. Структурный анализ и CASE-средства моделирования. Функционально-имитационное моделирование в СИМ Arena.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	8	
	- систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1.- ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2.- репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3.- продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Теоретические и практические занятия должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современными персональными компьютерами и программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест в аудитории должно быть таким, чтобы обеспечивалась индивидуальная работа студента на отдельном персональном компьютере. Аудитория также должна быть оснащенной современным компьютером с подключенным к нему проектором с видеотерминала на настенный экран, или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием.

Для обеспечения процесса обучения рекомендуется использовать помещение, рассчитанное на 12-15 слушателей и соответствующее количество лабораторных компьютеров (один компьютер на каждого учащегося).

Технические средства обучения:

- Компьютеры, объединенные в локальную сеть с доступом к сети Интернет;
- интерактивная доска,
- мультимедийный проектор,
- стандартное программное обеспечение.
- электронные образовательные ресурсы, в том числе разработанные в колледже (программы, пособия, рекомендации и др.),
- программное обеспечение для производственных, обслуживающих, торговых организаций, административно-управленческих структур,
- специализированное программное обеспечение:

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- Компьютер с доступом к сети Интернет;
- интерактивная доска,
- мультимедийный проектор, экран, принтер, сканер, копир,
- аудио- и видеозаписывающая и транслирующая аппаратура.
- стандартное программное обеспечение.

3.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. Кобелев Н.Б., Половников В.А., Девятков В.В. Имитационное моделирование. Учебник для разработчиков имитационных моделей и их пользователей. Издание второе. Под научной редакцией доктора экономических наук Кобелева Н.Б., М.: КУРС: НИЦ Инфра-М. 2020.
2. Боев В.Д. Имитационное моделирование систем : учеб. пособие для прикладного бакалавриата / В. Д. Боев. М. : Издательство Юрайт, 2019. 253 с. (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). ISBN 978-5-534-04734-9.

Дополнительные источники:

1. Вдовин В.М. Теория систем и системный анализ / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов. – 2-е изд. – М.: Дашков и К*, 2020. – 640 с.
2. Емельянов А.А. Компьютерная имитация экономических процессов: учебник [для студентов вузов] / [авт.: А. А. Емельянов, Е. А. Власова, Р. В. Дума и др.]; под ред. А. А. Емельянова. - М. : Маркет ДС, 2020. - 464 с. - (Университетская серия).
3. Емельянов А.А. Имитационное моделирование экономических процессов / А.А. Емельянов, Е.А. Власова, Р.В. Дума; под ред. А.А. Емельянова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика: ИНФРА-М, 2019. – 416 с.
4. Качала В.В. Основы теории систем и системного анализа / В.В. Качала. – М.: Горячая линия-Телеком, 2007. – 216 с.
5. Кийкова Е.В. Имитационное моделирование экономических процессов: учебное пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. «Прикладная информатика (по областям)» / Е.В. Кийкова, Е.Г. Лаврушина; Владивосток. гос. ун-т экономики и сервиса. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2019. – 128 с.: ил.
6. Кийкова Е.В. Имитационное моделирование: практикум для студ. вузов / Е.В. Кийкова, Е.Г. Лаврушина. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2021. – 100 с.: ил.
7. Колесов Ю.Б. Моделирование систем: практикум по компьютерному моделированию / Ю.Б. Колесов, Ю.Б. Сениченков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019. – 352 с.
8. Павловский Ю.Н. Имитационное моделирование / Ю.Н. Павловский, Н.В. Белотелов, Ю.И. Бродский. – М.: Академия, 2018. – 236 с.
9. Чикуров Н. Г. Моделирование систем и процессов: учеб. пособие для студентов вузов / Н. Г. Чикуров. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2018. - 398 с. : ил.

Интернет-ресурсы:

1. сайт для студентов, ученых и специалистов – <http://www.gpss.ru>
2. <http://www.simulation.org.ua>
3. GPSS форум – <http://www.gpss-forum.narod.ru>
4. официальный дистрибьютор системы в России – www.Elina-computer

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения		Критерии оценки	Методы оценки
Перечень знаний и умений, осваиваемых в рамках дисциплины:	Выработанные и освоенные компетенции		
Тема 1. Введение в компьютерное моделирование	ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ОК 1 ОК 2. ОК 5. ОК 6 ОК 7 ОК 9.	Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	устный опрос тестирование выполнение индивидуальных заданий различной сложности оценка ответов в ходе эвристической беседы, оценка докладов по тематике подготовки презентаций
Тема 2. Общие подходы к построению имитационных моделей. Моделирование экономических объектов	ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ОК 1 ОК 2. ОК 5. ОК 6 ОК 7 ОК 9.	«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат	
Тема 3. Программные средства имитационного моделирования	ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ОК 1 ОК 2. ОК 5. ОК 6 ОК 7 ОК 9.		

		грубые ошибки.	
--	--	----------------	--