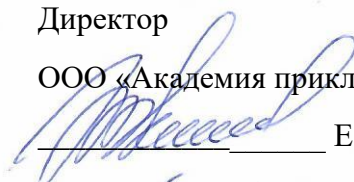


**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «АКАДЕМИЯ ПРИКЛАДНОЙ
ИНФОРМАТИКИ»**

Утверждаю

Директор

ООО «Академия прикладной информатики»



Е.В. Кислицын

«20» марта 2026 г.

**Дополнительная профессиональная программа
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

«Имитационное моделирование в AnyLogic»

Екатеринбург, 2026

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Целью реализации программы повышения квалификации является совершенствование и получение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области имитационного моделирования бизнес-процессов, производственных систем и социально-экономических процессов с использованием программного комплекса AnyLogic.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен:

Знать:

- концептуальные основы имитационного моделирования и его методологические подходы;
- архитектуру и возможности программного комплекса AnyLogic;
- принципы построения дискретно-событийных, системно-динамических и агентных моделей;
- основы программирования на языке Java для создания имитационных моделей;
- методы сбора статистики и анализа результатов моделирования.

Уметь:

- создавать имитационные модели в среде AnyLogic с использованием различных методологических подходов;
- применять библиотеки моделирования процессов для анализа бизнес-процессов;
- проводить эксперименты с моделями (простой, варьирование параметров, оптимизационный);
- использовать отраслевые библиотеки для моделирования производственных систем;
- визуализировать результаты моделирования и формировать отчеты.

Владеть навыками:

- построения концептуальных моделей сложных систем;
- программирования на языке Java в контексте имитационного моделирования;
- интеграции ГИС-данных и внешних источников данных в модели;
- анализа и интерпретации результатов имитационного моделирования.

1.3. Категория слушателей

К освоению дополнительной профессиональной программы повышения квалификации допускаются лица, имеющие или получающие высшее образование (бакалавриат, специалитет, магистратура), а также лица со средним профессиональным образованием в

области информационных технологий, экономики, менеджмента, инженерных наук и смежных направлений.

Программа ориентирована на:

- специалистов по бизнес-анализу и процессному моделированию;
- инженеров-технологов и производственных менеджеров;
- IT-специалистов, занимающихся разработкой и внедрением информационных систем;
- научных сотрудников и преподавателей;
- студентов старших курсов и аспирантов.

1.4. Трудоемкость обучения

Общая трудоемкость программы составляет 72 часа, в том числе:

- аудиторные занятия (вебинары) – 24 часа;
- самостоятельная работа слушателя – 48 часов.

1.5. Форма обучения

Форма обучения – очная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Программа реализуется без отрыва слушателей от производственной деятельности.

Режим занятий устанавливается по согласованию с заказчиком.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

№	Наименование разделов, дисциплин	Общая трудоемкость, ч	Всего ауд., ч	Лекции	Лаб. работы	СРС, ч	Форма контроля
1	Концептуальные основы имитационного моделирования	12	4	2	2	8	Тест
2	Дискретно-событийное (процессное) моделирование	14	6	2	4	8	Практ. работа
3	Системная динамика и агентное моделирование	16	6	2	4	10	Практ. работа
4	Расширенные возможности AnyLogic	10	4	2	2	6	Практ. работа
5	Итоговая аттестация	20	4		4	16	Итоговая практ. работа
	Итого:	72	24	8	12	48	

2.2. Учебно-тематический план

№	Наименование разделов, дисциплин, тем	Общая трудоемкость, ч	Всего ауд., ч	Лекции	Лаб. работы	СРС, ч	Форма контроля
1	Концептуальные основы имитационного моделирования	12	4	2	2	8	Тест
1.1	Введение в имитационное моделирование. Три подхода к имитационному моделированию	3	1	1		2	
1.2	Интерфейс AnyLogic. Основные элементы имитационной модели	3	1		1	2	
1.3	Элементы языка программирования Java для создания имитационных моделей	6	2	1	1	4	
2	Дискретно-событийное (процессное) моделирование	14	6	2	4	8	Практ. работа
2.1	Библиотека моделирования процессов	3	1	1		2	
2.2	Построение модели бизнес-процесса	5	2		2	3	
2.3	Сбор статистики и расчет ключевых показателей	2	1		1	1	
2.4	Виды экспериментов: простой, варьирование параметров, оптимизационный	4	2	1	1	2	
3	Системная динамика и агентное моделирование	16	6	2	4	10	Практ. работа
3.1	Концепция и основные элементы модели системной динамики	5	2	1	1	3	
3.2	Агентное моделирование. Диаграммы состояния	3	1		1	2	

3.3	Многоагентная модель поставки товаров. ГИС и внешние данные	8	3	1	2	5	
4	Расширенные возможности AnyLogic	10	4	2	2	6	Практ. работа
4.1	Отраслевые библиотеки для моделирования производства	5	2	1	1	3	
4.2	Моделирование движения: пешеходная, дорожная и железнодорожная библиотеки	5	2	1	1	3	
5	Итоговая аттестация	20	4		4	16	Итоговая практическая работа
	Итого:	72	24	8	12	48	

2.3. Рабочая учебная программа дисциплины «Имитационное моделирование в AnyLogic»

Тема 1. Концептуальные основы имитационного моделирования (12 ч)

Вопросы, раскрывающие содержание темы:

- введение в имитационное моделирование, три подхода к имитационному моделированию;
- интерфейс AnyLogic, основные элементы имитационной модели (параметры, переменные, функции, события);
- элементы языка программирования Java для создания имитационных моделей.

Перечень лабораторных работ и практических занятий:

№ п/п	Наименование лабораторных работ/практических занятий	Трудоемкость, ч
1	Знакомство с интерфейсом AnyLogic	2
2	Создание простой имитационной модели	2
3	Использование Java в моделях AnyLogic	4

Тема 2. Дискретно-событийное (процессное) моделирование (14 ч)

Вопросы, раскрывающие содержание темы:

- библиотека моделирования процессов – основной инструмент моделирования производственных и бизнес-процессов;
- построение модели бизнес-процесса;
- сбор статистики и расчет ключевых показателей;
- виды экспериментов: простой, варьирование параметров, оптимизационный.

Перечень лабораторных работ и практических занятий:

№ п/п	Наименование лабораторных работ/практических занятий	Трудоемкость, ч
1	Моделирование бизнес-процесса с использованием библиотеки Process Modeling	4
2	Сбор и анализ статистики в имитационной модели	3
3	Проведение оптимизационного эксперимента	3

Тема 3. Системная динамика и агентное моделирование (16 ч)

Вопросы, раскрывающие содержание темы:

- концепция и основные элементы модели системной динамики, построение модели предприятия в нотации системной динамики;
- агентное моделирование, использование диаграмм состояния для моделирования агентов;
- построение многоагентной имитационной модели поставки товаров, использование ГИС и внешних данных.

Перечень лабораторных работ и практических занятий:

№ п/п	Наименование лабораторных работ/практических занятий	Трудоемкость, ч
-------	--	-----------------

1	Построение модели системной динамики	5
2	Создание агентной модели с диаграммами состояний	3
3	Разработка многоагентной модели с интеграцией ГИС	5

Тема 4. Расширенные возможности AnyLogic (10 ч)

Вопросы, раскрывающие содержание темы:

- отраслевые библиотеки для моделирования производства: производственная и потоковая;
- моделирование движения: пешеходная, дорожная и железнодорожная библиотеки.

Перечень лабораторных работ и практических занятий:

№ п/п	Наименование лабораторных работ/практических занятий	Трудоемкость, ч
1	Моделирование производственной линии	5
2	Моделирование пешеходных потоков	5

Тема 5. Итоговая практическая работа (20 ч)

Слушатели выполняют самостоятельную практическую работу по созданию комплексной имитационной модели на выбранную тему с применением полученных знаний и навыков.

Работа включает:

- формулировку проблемы и постановку цели моделирования;
- разработку концептуальной модели;
- создание имитационной модели в AnyLogic;
- проведение экспериментов и анализ результатов;
- подготовку отчета и презентации результатов.

Виды самостоятельной работы слушателей (СРС)

№ п/п	Вид СРС	Содержание	Форма	Трудоемкость, ч
1	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучение теоретического материала	Самостоятельно	12
2	Выполнение заданий	Практические задания по темам курса	Самостоятельно	16
3	Подготовка отчетов	Оформление результатов лабораторных работ	Самостоятельно	8
4	Изучение литературы	Работа с учебниками и справочниками	Самостоятельно	8
5	Итоговая работа	Подготовка итоговой практической работы	Самостоятельно	16

Формы текущего контроля

Текущий контроль осуществляется в форме тестирования по теме 1 и практических работ по темам 2-4.

Примерный перечень контрольных вопросов:

- какие подходы к имитационному моделированию существуют и в чем их особенности?
- какие основные элементы имитационной модели в AnyLogic?
- какие библиотеки используются для процессного моделирования?
- какие виды экспериментов доступны в AnyLogic?
- в чем различие между системной динамикой и агентным моделированием?

Формы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме защиты итоговой практической работы.

Примерный перечень контрольных вопросов:

- обоснование выбранной методологии моделирования;
- описание архитектуры разработанной модели;
- анализ результатов экспериментов;
- практические рекомендации на основе результатов моделирования.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Основная литература:

- Борщев А.В. AnyLogic: имитационное моделирование для бизнеса и обучения. – М.: АНХ, 2022.
- Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: учебник. – М.: Высшая школа, 2021.
- Томашевский В.Н., Жданова Е.А. Имитационное моделирование в среде AnyLogic: учебное пособие. – СПб.: НИУ ИТМО, 2020.

Дополнительная литература:

- Карпов Ю.Г. Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с AnyLogic. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019.
- Справочная документация AnyLogic (<https://anylogic.help>).

Электронные образовательные ресурсы:

- официальный сайт AnyLogic (<https://www.anylogic.com>);
- AnyLogic Cloud (<https://cloud.anylogic.com>);
- образовательный портал ООО «Академия прикладной информатики».

Материально-техническое обеспечение программы

Для реализации программы используются:

- компьютерный класс с установленным ПО AnyLogic Personal Learning Edition 8.9.1 или выше;
- проектор или интерактивная доска для демонстрации материалов;
- доступ к сети Интернет;
- электронный образовательный портал «АПИ.Платформа»;
- система дистанционного обучения для проведения вебинаров.

3. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения дополнительной профессиональной программы проводится в отношении соответствия результатов освоения программы повышения квалификации заявленным целям и планируемым результатам обучения.

Форма итоговой аттестации

Итоговая аттестация проводится в форме защиты итоговой практической работы. Слушатель должен представить разработанную имитационную модель и презентацию результатов.

Критерии оценки итоговой практической работы:

- корректность постановки задачи моделирования (0-10 баллов);
- адекватность концептуальной модели (0-10 баллов);
- качество реализации модели в AnyLogic (0-20 баллов);
- правильность проведения экспериментов (0-15 баллов);
- качество анализа и интерпретации результатов (0-15 баллов);
- оформление отчета и презентации (0-10 баллов);
- ответы на вопросы (0-20 баллов).

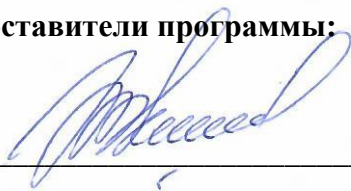
Шкала оценивания:

- «отлично» – 90-100 баллов;
- «хорошо» – 75-89 баллов;
- «удовлетворительно» – 60-74 балла;
- «неудовлетворительно» – менее 60 баллов.

Для оценивания содержания и качества учебного процесса проводится анкетирование слушателей по окончании программы.

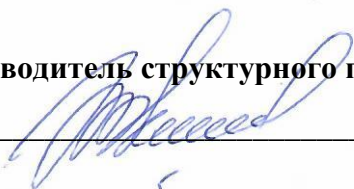
4. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Составители программы:



/Кислицын Е.В., директор, к.э.н., доцент/

Руководитель структурного подразделения



/Кислицын Е.В./