

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 06.08.2023 10:05:38
Уникальный программный ключ:
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4472

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

«Утверждаю»

Декан факультета экономики и
управления АПК

Шевченко М.Н.

« 30 »



2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Имитационные модели в аграрной экономике»
для направления подготовки 38.04.05 Бизнес-информатика
направленность (профиль) Бизнес-информатика в АПК

Год начала подготовки – 2023

Квалификация выпускника – магистр

Луганск, 2023

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.04.05 Бизнес-информатика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 г. № 990.

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

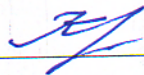
канд. эконом. наук, доцент



И.С. Чернякова

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры информационных технологий, математики и физики (протокол № 11 от 20.06.2023).

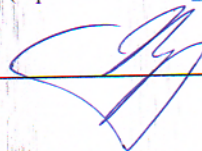
Заведующий кафедрой



Г.В. Колтакова

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета экономики и управления АПК (протокол № 11 от 26.06.2023).

Председатель методической комиссии



А.В. Худолей

Руководитель основной профессиональной образовательной программы



В.Ю. Ильин

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Имитационные модели в аграрной экономике – дисциплина, изучающая метод исследования, который основан на том, что анализируемая динамическая система заменяется имитатором и с ним проводятся эксперименты для получения информации об изучаемой системе.

Предметом дисциплины являются закономерности, принципы и методы, характеризующие функционирование, структуру и развитие целостных объектов реального мира.

Целью дисциплины является обучение студентов основам построения математических и имитационных моделей для задач моделирования экономических процессов.

Основные задачи изучения дисциплины:

1. Изучить основные понятия и концептуальные подходы в области имитационного моделирования в экономике.
2. Сформировать умения использовать системы имитационного моделирования для решения исследовательских и прикладных задач.
3. Сформировать умения проводить настройку систем имитационного моделирования и интерпретировать полученные результаты.
4. Изучить особенности систем имитационного моделирования и условия их применения.
5. Использовать возможности существующих систем имитационного моделирования для создания приложений.
6. Владеть навыками работы со специализированной учебной и научной литературой.

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Имитационное моделирование» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.09) основой профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО).

Дисциплина читается в 3 семестре.

Предшествует блоку 3 Государственная итоговая аттестация «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы» (Б3.01).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-4	Способен формировать новые направления научных исследований проблемы и задачи	ПК-4.1 Владеет методологией и методами научного исследования.	Знать: методы принятия решений на основе разработанных для них целевых показателей. Уметь: осуществлять выявление, сбор, систематизацию, хранение, поддержание в актуальном состоянии, анализ, определение зависимости между элементами информации бизнес- анализа для формирования возможных решений. Владеть: современными методами исследования и применения информационных технологий.
		ПК-4.2 Формулирует новые проблемы и задачи научных исследований на основе анализа концептуальных и теоретических моделей с применением современных методов и инструментальных средств	Знать: ключевые элементы и особенности информационных систем и информационно-коммуникативных технологий решения для управления бизнесом. Уметь: формировать конструктивные предложения и рекомендации по выбору и совершенствованию информационных систем и информационно-коммуникативных технологий для управления бизнесом. Владеть: методами анализа концептуальных и теоретических моделей с применением современных методов и инструментальных средств.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		3 семестр	4 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108	3/108
Аудиторная работа:	36	36	12
Лекции	14	14	6
Практические занятия	22	22	6
Лабораторные работы			
Другие виды аудиторных занятий			
Предэкзаменационные консультации			
Самостоятельная работа обучающихся, час	72	72	96
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачет	зачет	зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
	Очная форма обучения				
1.	Тема 1. Имитационные модели, процесс имитационного моделирования.	2	3		10
2.	Тема 2. Математический аппарат имитационного моделирования.	2	3		10
3.	Тема 3. Основные методологические подходы к построению имитационных моделей.	2	3		10
4.	Тема 4. Технологические этапы создания и использования имитационных моделей.	2	3		10
5.	Тема 5. Инструментальные средства моделирования.	2	4		12
6.	Тема 6. Технологические возможности систем моделирования.	2	3		10
7.	Тема 7. Системы массового обслуживания.	2	3		10
Всего:		14	22		72
	Заочная форма обучения				
1.	Тема 1. Имитационные модели, процесс имитационного моделирования.	1	1		10
2.	Тема 2. Математический аппарат имитационного моделирования.	1	1		20
3.	Тема 3. Основные методологические подходы к построению имитационных моделей.	1	1		16
4.	Тема 4. Технологические этапы создания и использования имитационных моделей.	1	1		20
5.	Тема 5. Инструментальные средства моделирования.	1	1		10
6.	Тема 6. Технологические возможности систем моделирования.	0,5	0,5		10
7.	Тема 7. Системы массового обслуживания.	0,5	0,5		10
Всего:		6	6		96

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Тема 1. Имитационные модели, процесс имитационного моделирования. Введение в имитационное моделирование. Имитационные модели, область применения и основные определения. Структура процесса имитационного моделирования.

Тема 2. Математический аппарат имитационного моделирования. Применение теории вероятностей и математической статистики в имитационном моделировании. Виды вероятностных распределений, используемых в имитационном моделировании. Статистические проблемы имитационного моделирования. Системность имитационного моделирования. Условие системности имитационного моделирования. Модели общих систем. Возможности интеграции имитирующих моделей с помощью моделей общих систем.

Тема 3. Основные методологические подходы к построению имитационных моделей. Имитационные модели систем. Дискретные имитационные модели. Непрерывные имитационные модели. Методологии имитационного моделирования. Принципы и методы построения имитационных моделей. Аналитический метод, метод статистического моделирования (Монте-Карло), комбинированный подход.

Тема 4. Технологические этапы создания и использования имитационных моделей. Основные этапы процесса имитации. Формулировка проблемы и определение целей имитационного исследования. Разработка концептуальной модели. Формализация имитационной модели. Оценка адекватности модели. Экспериментирование с использованием имитационной модели. Способы представления времени и управления им. Методы задания времени в имитационной модели. Механизм регламентации событий и процессов. Интерпретация и реализация результатов моделирования. Организационные аспекты имитационного моделирования. Модели схем принятия решений.

Тема 5. Инструментальные средства моделирования. Обзор инструментальных средств имитационного моделирования. Факторы выбора инструментальных средств моделирования. Специфика инструментальных средств имитационного моделирования. GPSS – язык имитационного моделирования.

Тема 6. Технологические возможности систем моделирования. Автоматизированные системы моделирования. Язык и система моделирования GPSS World. Категории и типы. Блоки и транзакты. Транзакты в системах моделирования экономических процессов. Часы модельного времени. Ввод и удаление транзактов. Элементы, символизирующие одноканальные обслуживающие устройства. Реализация задержки во времени. Сбор статистики. Моделирование систем массового обслуживания методами имитационного моделирования с помощью средств общецелевой системы имитационного моделирования GPSS World. Примеры построения экономических моделей.

Тема 7. Системы массового обслуживания. Основные части системы массового обслуживания. Начало и окончание работы системы массового обслуживания. Основные критерии оценки работы системы массового обслуживания. Моделирование системы массового обслуживания с помощью Excel. Моделирование системы массового обслуживания в GPSS World. Моделирование системы массового обслуживания в AnyLogic Стационарный и нестационарный Пуассоновский процесс поступления заявок на обслуживание.

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1.	Тема лекционного занятия 1. Имитационные модели, процесс имитационного моделирования.	2	1

2.	Тема лекционного занятия 2. Математический аппарат имитационного моделирования.	2	1
3.	Тема лекционного занятия 3. Основные методологические подходы к построению имитационных моделей.	2	1
4.	Тема лекционного занятия 4. Технологические этапы создания и использования имитационных моделей.	2	1
5.	Тема лекционного занятия 5. Инструментальные средства моделирования.	2	1
6.	Тема лекционного занятия 6. Технологические возможности систем моделирования.	2	0,5
7.	Тема лекционного занятия 7. Системы массового обслуживания	2	0,5
Всего:		14	6

4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ п/п	Тема практического занятия (семинара)	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1.	Тема практического занятия 1. Имитационные модели, процесс имитационного моделирования.	3	1
2.	Тема практического занятия 2. Математический аппарат имитационного моделирования.	3	1
3.	Тема практического занятия 3. Основные методологические подходы к построению имитационных моделей.	3	1
4.	Тема практического занятия 4. Технологические этапы создания и использования имитационных моделей.	3	1
5.	Тема практического занятия 5. Инструментальные средства моделирования.	4	1
6.	Тема практического занятия 6. Технологические возможности систем моделирования.	3	0,5
7.	Тема практического занятия 7. Системы массового обслуживания	3	0,5
Всего:		22	6

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная

Не предусмотрены.

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Материалы лекций являются основой для изучения теоретической части дисциплины и подготовки студента к практическим занятиям.

При подготовке к аудиторным занятиям студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме.

Основной целью практических занятий является изучение отдельных наиболее сложных и интересных вопросов в рамках темы, а также контроль за степенью усвоения пройденного материала и ходом выполнения студентами самостоятельной работы.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ п/п	Тема курсового проектирования, курсовой работы

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

№ п/п	Тема реферата, расчетно-графических работ и др.

Рефераты, расчетно-графические работы не предусмотрены.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч форма обучения	
			очная	заочная
1.	Имитационные модели, процесс имитационного моделирования.	Белякова, А. Ю. Имитационное моделирование : учебное пособие / А. Ю. Белякова. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2020. — 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/183493 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	10	10
2.	Математический аппарат имитационного моделирования.		10	20
3.	Основные методологические подходы к построению имитационных моделей.		10	16
4.	Технологические этапы создания и использования имитационных моделей.		10	20
5.	Инструментальные средства моделирования.	Строгалева, В. П. Имитационное моделирование : учебное пособие / В. П. Строгалева, И. О. Толкачева. — 4-е изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. — 295 с. — ISBN 978-5-7038-4825-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106283 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	12	10
6.	Технологические возможности систем моделирования.		10	10
7.	7. Системы массового обслуживания.	Бессонов, А. С. Основы имитационного моделирования : методические указания / А. С. Бессонов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 22 с. — Текст : электронный //	10	10

		Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/240053. — Режим доступа: для авториз. пользователей. Макаров, И. С. Имитационное моделирование в среде AnyLogic : методические указания / И. С. Макаров, Б. Я. Лихтциндер, Е. Ю. Голубничая. — Самара : ПГУТИ, 2018. — 42 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/182213. — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
Всего:			72	96

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов

Не предусмотрены.

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1.	Лекция	Этапы построения имитационной модели.	Интерактивная лекция	2

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в приложении к настоящей программе (см. Приложение).

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библ.
1.	Белякова, А. Ю. Имитационное моделирование : учебное пособие / А. Ю. Белякова. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2020. — 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/183493 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
2.	Строгалева, В. П. Имитационное моделирование : учебное пособие / В. П. Строгалева, И. О. Толкачева. — 4-е изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. — 295 с. — ISBN 978-5-7038-4825-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106283 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
3.	Бессонов, А. С. Основы имитационного моделирования : методические	Электронный

	указания / А. С. Бессонов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 22 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/240053 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ресурс
4.	Макаров, И. С. Имитационное моделирование в среде AnyLogic : методические указания / И. С. Макаров, Б. Я. Лихтциндер, Е. Ю. Голубничая. — Самара : ПГУТИ, 2018. — 42 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/182213 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Алябьева, Е. В. Имитационное моделирование : учебно-методическое пособие / Е. В. Алябьева. — Барнаул : АлтГПУ, 2016. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112166 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2.	Веремчук, Н. С. Элементы имитационного моделирования : учебно-методическое пособие / Н. С. Веремчук. — Омск : СибАДИ, 2021. — 152 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/191222 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.1.3. Периодические издания

№ п/п	Наименование издания	Издательство	Годы издания

Не предусмотрены.

6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	В стадии разработки

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Название интернет-ресурса, адрес и режим доступа
1.	Википедия – свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/
2.	Фундаментальная электронная библиотека «Лань». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/
3.	Научная электронная библиотека elibrary (http://elibrary.ru)

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Практические	Open Office	+		+

6.3.2. Аудио- и видеопособия

№ п/п	Вид пособия, наименование

Не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

№ п/п	Тема, вид занятия

Не предусмотрены.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	Г-109 – аудитория для проведения, лекционных, семинарских лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы, учебной практики, подготовки и проведение государственной итоговой аттестации	Компьютеры – 8 шт., рециркулятор – 1 шт., стул мягкий – 1 шт., доска для тех.пок. – 1 шт., стол компьют. – 25 шт., стул ученич. – 29 шт.
2.	Г-113 – аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы	Компьютеры – 5 шт., рециркулятор – 1 шт., стол 1 тумб. – 2 шт., трибуна мал. – 1 шт., стул п/мягкий – 1 шт., стул ученич. – 15 шт., стол компьют. – 5 шт., скамейка аудит. – 9 шт., доска для тех.пок. – 1шт., стол парта – 11 шт.

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования

Лист изменений рабочей программы

Номер изменения	Номер протокола заседания кафедры и дата	Страницы с изменениями	Перечень откоррек- тированных пунктов	Подпись заве- дующего кафедрой

Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку Ф.И.О., должность,	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю) «Имитационные модели в аграрной экономике»

Направление подготовки: 38.04.05 Бизнес-информатика

Направленность (профиль): Бизнес-информатика в АПК

Уровень профессионального образования: магистр

Год начала подготовки: 2023

Луганск, 2023

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-4	Способен формировать новые направления научных исследований проблемы и задачи	ПК-4.1 Владеет методологией и методами научного исследования.	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: методы принятия решений на основе разработанных для них целевых показателей.	Тема 1. Имитационные модели, процесс имитационного моделирования. Тема 2. Математический аппарат имитационного моделирования. Тема 3. Основные методологические подходы к построению имитационных моделей. Тема 4. Технологические этапы создания и использования имитационных моделей.	Тесты закрытого типа	Зачет
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: осуществлять выявление, сбор, систематизацию, хранение, поддержание в актуальном состоянии, анализ, определение зависимости между элементами	Тема 5. Инструментальные средства моделирования. Тема 6. Технологические возможности систем моделирования. Тема 7. Системы массового	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет

Код контро-	Формулировка	Индикаторы	Этап (уровень)	Планируемые	Наименование	Наименование оценочного средства	
				информации бизнес-анализа для формирования возможных решений.	обслуживания.		
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: современными методами исследования и применения информационных технологий.	Тема 1. Имитационные модели, процесс имитационного моделирования. Тема 2. Математический аппарат имитационного моделирования. Тема 3. Основные методологические подходы к построению имитационных моделей. Тема 4. Технологические этапы создания и использования имитационных моделей. Тема 5. Инструментальные средства моделирования. Тема 6. Технологические возможности систем моделирования. Тема 7. Системы массового обслуживания.	Практические задания	Зачет

Код контро-	Формулировка	Индикаторы	Этап (уровень)	Планируемые	Наименование	Наименование оценочного средства	
		ПК-4.2 Формулирует новые проблемы и задачи научных исследований на основе анализа концептуальных и теоретических моделей с применением современных методов и инструментальных средств	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: ключевые элементы и особенности информационных систем и информационно-коммуникативных технологий решения для управления бизнесом	Тема 3. Основные методологические подходы к построению имитационных моделей. Тема 6. Технологические возможности систем моделирования.	Тесты закрытого типа	Зачет
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: формировать конструктивные предложения и рекомендации по выбору и совершенствованию информационных систем и информационно-коммуникативных технологий для управления бизнесом	Тема 4. Технологические этапы создания и использования имитационных моделей. Тема 7. Системы массового обслуживания.	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: методами анализа концептуальных и теоретических моделей с применением современных методов и инструментальных средств	Тема 5. Инструментальные средства моделирования.	Практические задания	Зачет

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	Опрос	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	Практические задания	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Практические задания	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/ п	Наимено вание оценочно го средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представлен ие оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	
				Продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетвори тельно» (3)
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетвор ительно» (2)
4.	Зачет	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы к зачету	Показано знание теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины; умение анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; глубоко понимать материал; владение аналитическим способом изложения вопроса, научных идей; навыками аргументации и анализа фактов, событий, явлений, процессов. Выставляется обучающемуся, полно, подробно и грамотно ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора.	Оценка «Отлично» (5)
				Показано знание основных теоретических положений вопроса; умение анализировать явления, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса, но имеет место недостаточная полнота ответов по излагаемому вопросу. Продemonстрировано владение аналитическим	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				способом изложения вопроса и навыками аргументации. Выставляется обучающемуся, полностью ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора, но допустившему при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие несистемности и пробелов в знаниях.	
				Показано знание теории вопроса фрагментарно (неполнота изложения информации; оперирование понятиями на бытовом уровне); умение выделить главное, сформулировать выводы, показать связь в построении ответа не продемонстрировано. Владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся допустил существенные ошибки при ответах на вопросы билетов и вопросы экзаменатора.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся не ответил на один или два вопроса билета и дополнительные вопросы экзаменатора.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и практических заданий.

ПК-4 Способен формировать новые направления научных исследований проблемы и задачи

ПК-4.1 Владеет методологией и методами научного исследования

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: методы принятия решений на основе разработанных для них целевых показателей.

Тестовые задания закрытого типа

1. Какая модель отображена на рисунке в AnyLog? (выберите один вариант ответа)

- а) дискретно-событийная
- б) агентная
- в) системная динамика
- г) графическая

2. Какие модели описывают процессы в которых отсутствуют всякие случайные величины и даже случайные процессы? (выберите один вариант ответа)

- а) детерминированные
- б) стохастические
- в) физические
- г) статические

3. Какой тип модели не является имитационным? (выберите один вариант ответа)

- а) системная динамика
- б) динамические системы
- в) статистические системы
- г) дискретно-событийное

4. Предмет, процесс или явление, имеющее уникальное имя и представляющее собой единое целое, называют ... (выберите один вариант ответа)

- а) объектом
- б) моделью
- в) алгоритмом
- г) предметом

5. Из какой палитры инструментов использовались компоненты для построения модели СМО? (выберите один вариант ответа)

- а) Enterprise Library
- б) Pedestrian Library
- в) Диаграмма действий
- г) Queue

Ключи

1.	а
2.	а
3.	а
4.	а
5.	а

6. Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите формулировки основных понятий имитационного моделирования.

<i>Понятие</i>	<i>Формулировка</i>
1. границы системы определяются таким образом, чтобы ...	а) охватить те компоненты, взаимодействие которых определяет важные стороны поведения системы
2. формализация системы – это...	б) отражают наиболее существенные свойства реального объекта или процесса с помощью системы уравнений
3. декомпозиция системы – это...	в) переход от реального объекта к некоторой логической схеме (абстракции)
4. трансляция модели – это...	г) преобразование диаграммы модели в отдельную компьютерную программу или сценарий специализированной системы моделирования
	д) действия, которые позволяют представить модель в виде совокупности частей (подсистем, элементов)

Ключ

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами

1	2	3	4
а	в	д	г

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: осуществлять выявление, сбор, систематизацию, хранение, поддержание в актуальном состоянии, анализ, определение зависимости между элементами информации бизнес- анализа для формирования возможных решений.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Какие модели различают по учету фактора неопределенности?
2. В чем заключается смысл абстрагирования?
3. Распространённая разновидность аналогов моделирования, реализуемого с помощью набора математических инструментальных средств, специальных имитирующих программных средств и технологий программирования, позволяющих посредством процессов аналогов провести целенаправленное исследование структуры и функций реального сложного процесса в памяти компьютера в режиме «имитации», выполнить оптимизацию некоторых его параметров – это...
4. Специальный программный комплекс, позволяющий имитировать деятельность какого-либо сложного объекта. – это...
5. Сформулируйте понятие «Модельное время».

Ключи:

1.	Детерминированные и стохастические.
2.	Смысл абстрагирования заключается в отвлечении от некоторых несущественных в данном контексте свойств предмета и одновременном выделении существенных свойств.
3.	Имитационное моделирование.

4.	Имитационная модель.
5.	Модельное время – это виртуальное время, в котором автоматически упорядочиваются все события, причем не обязательно пропорционально реальному времени.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: современными методами исследования и применения информационных технологий.

Практические задания:

1. Определите вид системы массового обслуживания (СМО) изображенной на рисунке 1. Дайте полный ответ: «... СМО».

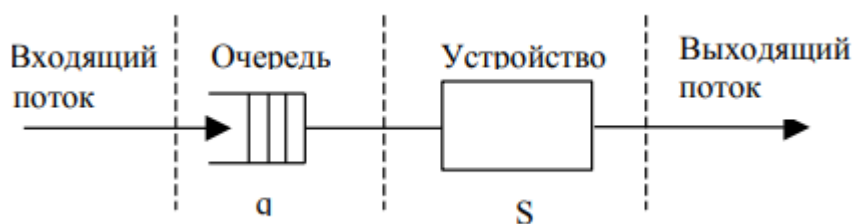


Рисунок 1. – «... СМО»

2. Определите вид системы массового обслуживания (СМО) изображенной на рисунке 2. Дайте полный ответ: «... СМО».

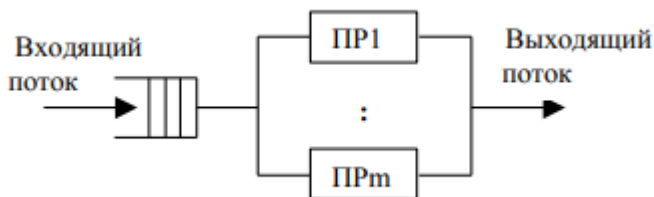


Рисунок 2. – «... СМО»

3. Пусть целью моделирования будет определение вероятности наступления некоторого события A , определяющего состояние моделированной системы. Определить, графическое представление распределения какой величины изображено на рисунке 3. Дать полный ответ: «распределение ... величины».

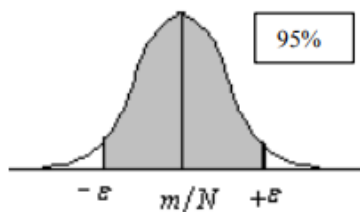


Рисунок 3. – Распределение ... величины

4. Определите, главное окно какой системы имитационного моделирования изображено на рисунке 4. Дайте полный ответ: «системы ...»



Рисунок 4. – Главное окно системы имитационного моделирования ...»

5. Стартовая страница какой платформы для моделирования бизнес-процессов и их анализа изображена на рисунке 5.

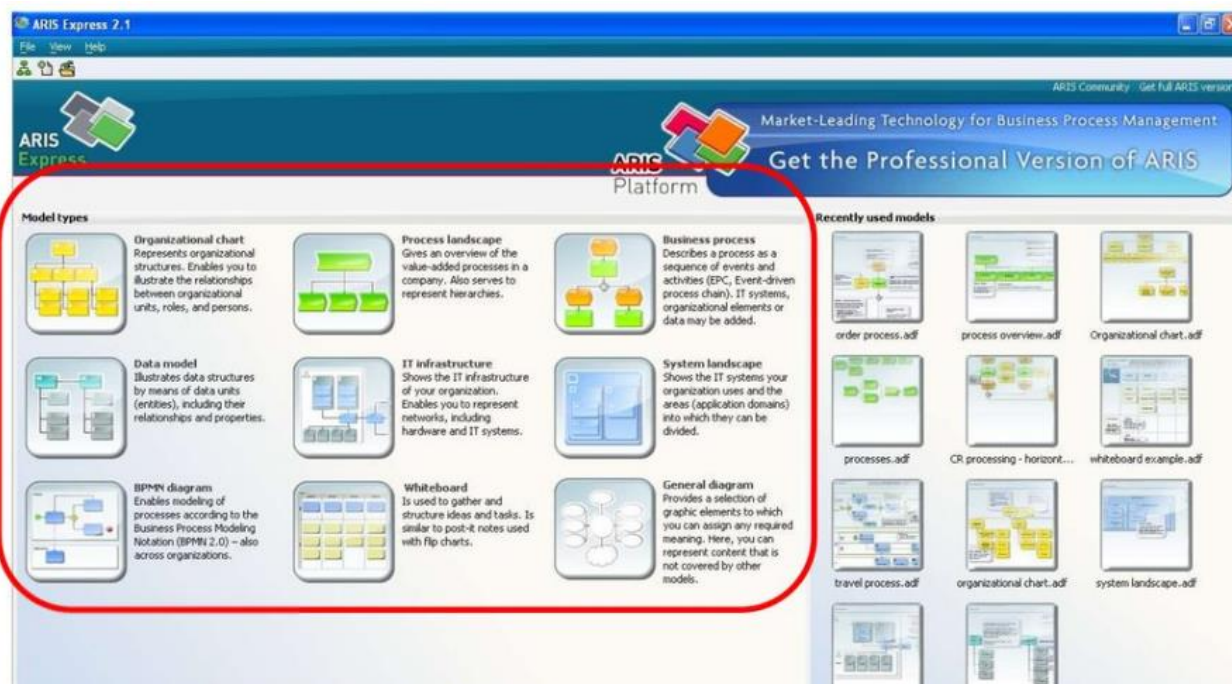


Рисунок 5. – «Стартовая страница ...»

Ключи:

1.	Одноканальная СМО.
2.	Многоканальная СМО.
3.	Распределение случайной величины.
4.	Системы GPSS World
5.	ARIS Express

ПК-4.2 Формулирует новые проблемы и задачи научных исследований на основе анализа концептуальных и теоретических моделей с применением современных методов и инструментальных средств

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: ключевые элементы и особенности информационных систем и информационно-коммуникативных технологий решения для управления бизнесом

Тестовые задания закрытого типа

1. Модель, в которой описывается поведение множества объектов, которые образуют поведение системы в целом – это ... (выберите один вариант ответа)

- а) агентная модель
- б) системная динамика
- в) дискретная модель
- г) система массового обслуживания

2. Какую роль могут исполнять элементы delay в СМО? (выберите один вариант ответа)

- а) оператора
- б) кассира
- в) любого исполнителя
- г) посетителя
- д) кассового чека

3. В каких программных системах реализовано имитационное моделирование - динамические системы? (выберите один вариант ответа)

- а) AnyLogic
- б) Simulink
- в) Electronics Workbench
- г) ARIS Express

4. Какой язык программирования используется в AnyLogic для создания моделей? (выберите один вариант ответа)

- а) Java
- б) java script
- в) C++
- г) C#

5. Позволяет отображать непрерывный процесс в системе ... (выберите один вариант ответа)

- а) непрерывное моделирование
- б) непрерывное динамическое моделирование
- в) дискретное моделирование
- г) математическое моделирование

Ключи:

1.	а
2.	а
3.	г
4.	а
5.	а

6. Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите формулировки основных понятий имитационного моделирования.

Понятие	Формулировка
---------	--------------

1. уведомление о событии – это...	а) регистрация хода осуществления исследования и его результатов, документирование процесса создания и использования модели
2. состояние системы – это...	б) любой элемент или компонент в системе, который должен быть представлен в модели в явном виде (например обслуживающее устройство, клиент, машина)
3. реализация модели – это...	в) запись события, которое произойдет в потоке событий или в некотором будущем времени наряду с любыми связанными данными, необходимыми для обработки события
4. свойство или атрибут объекта – это...	г) множество переменных, которые содержат всю информацию, необходимую для описания свойств системы в любое время
	д) свойства данного объекта (например приоритет ожидающего клиента, маршрут процесса выполнения работ в цеху)

Ключ

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами

1	2	3	4
в	г	а	д

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: формировать конструктивные предложения и рекомендации по выбору и совершенствованию информационных систем и информационно-коммуникативных технологий для управления бизнесом.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Объектом моделирования в процессе исследования выступает...
2. В чем отличие непрерывных имитационных моделей?
3. Экспериментальный метод исследования реальной системы по ее имитационной модели, который сочетает особенности экспериментального подхода и специфические условия использования вычислительной техники – метод ...
4. Динамика в имитационных моделях реализуется с помощью...
5. Назовите метод имитационного моделирования, в котором координаты времени меняются только когда изменяется состояние системы.

Ключи

1.	Объектом моделирования в процессе исследования выступает не вся система, а ее – элемент, структура, отношение, организация, функция, отдельные процессы, поведение, развитие и т.д.
2.	В непрерывных имитационных моделях переменные изменяются непрерывно, а состояние моделируемой системы меняется как непрерывная функция времени.
3.	Метод имитационного моделирования.
4.	Механизма продвижения модельного времени.
5.	По-событийный метод.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: методами анализа концептуальных и теоретических моделей с применением современных методов и инструментальных средств.

Практические задания:

1. Чтобы создать в среде AnyLogic параметр класса активного объекта (рис. 1), в окне «Проект» щелкните мышью по классу активного объекта. В окне «Свойства» щелкните по кнопке «Новый параметр». Определите, в каком диалоговом окне задаются свойства параметра. Дайте полный ответ: «диалоговое окно «Параметр»».

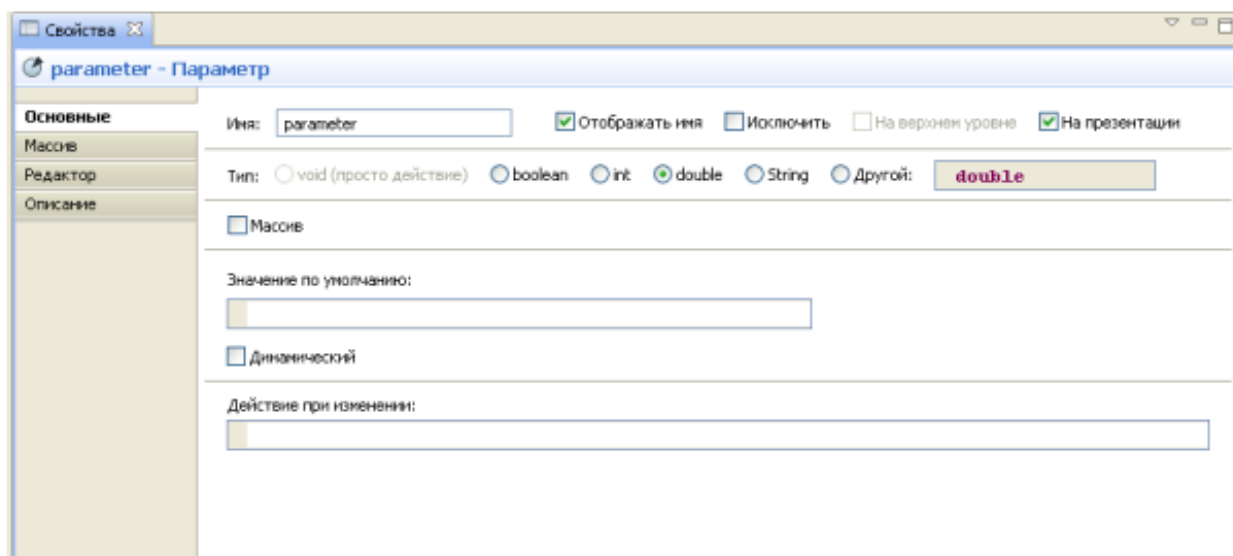


Рисунок 1 – Создание параметра класса активного объекта

2. Определите, какое диалоговое окно AnyLogic изображено на рисунке 2. Дайте полный ответ: «окно».

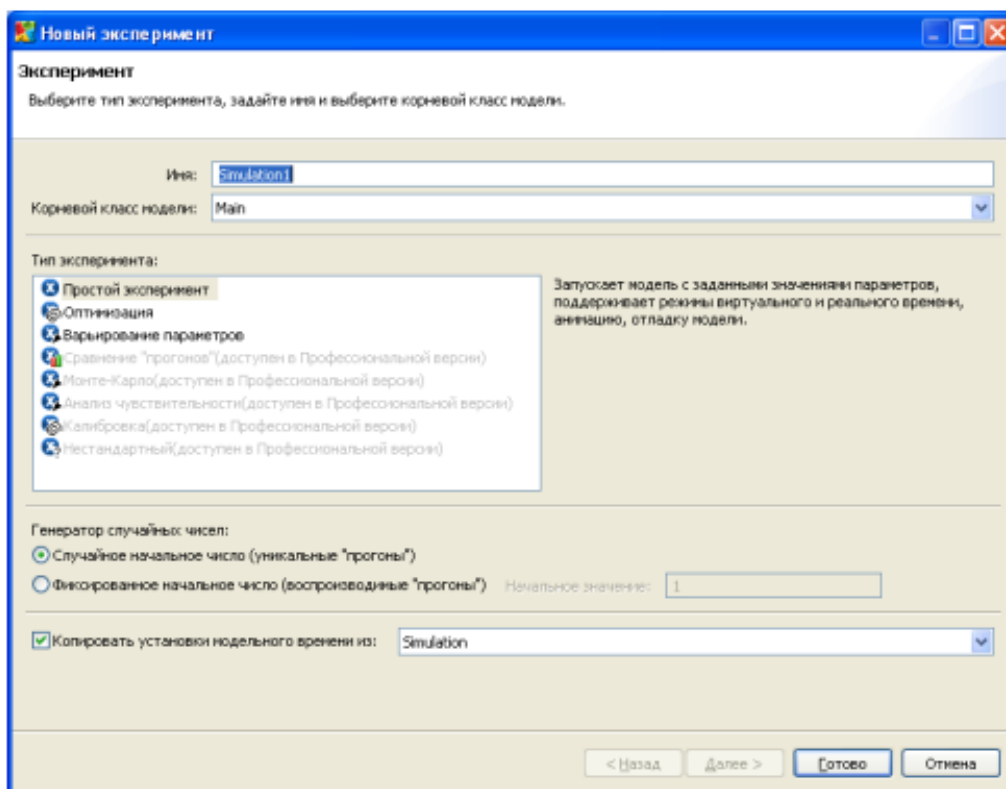


Рисунок 2. – Диалоговое окно AnyLogic

3. Определите, какой оптимизатор, встроенный в AnyLogic, может быть использован в качестве блока регистрации значений выходных показателей и выбора очередного приближения при оптимизации (рис. 3). Дайте полный ответ: «оптимизатор ...».



Рисунок 4. – Блок регистрации значений выходных показателей и выбора очередного приближения при оптимизации

4. Модель AnyLogic представляет собой файл с именем, заданным пользователем, и расширением .alp. Определить, что нужно указать при создании новой модели. Дайте полный ответ: «нужно указать ... и ... в котором будет находиться модель».

5. Определите какое окно AnyLogic изображено на рисунке 5. Дайте полный ответ: «окно «...»»

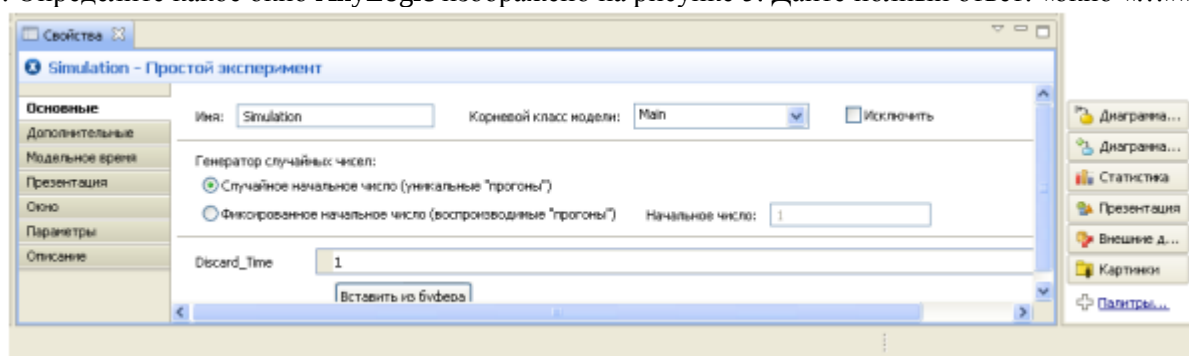


Рисунок 5. – Окно AnyLogic

Ключи:

1.	Диалоговое окно «Параметр.
2.	Окно выбора эксперимента
3.	Оптимизатор OptQuest
4.	Путь и имя каталога, в котором будет находиться модель
5.	Окно «Свойства»

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме устного зачета.

Вопросы для зачета

1. Классификация основных видов моделирования.
2. Процедурно-технологическая схема построения и исследования моделей сложных систем.
3. Математическая структура и составляющие имитационных моделей.
4. Основные элементы и операции процесса имитационного моделирования.
5. Понятие о модельном времени.
6. Понятие о дискретных и непрерывных имитационных моделях.
7. Понятие о стратегическом и тактическом планировании имитационного эксперимента.
8. Основные этапы имитационного моделирования.

9. Основные этапы и технологическая схема имитационного моделирования.
10. Этап формулировки проблемы и определения целей имитационного моделирования.
11. Этап разработки концептуальной модели объекта моделирования.
12. Этап формализации имитационной модели.
13. Этап программирования имитационной модели.
14. Испытание и исследование свойств имитационной модели.
15. Направленный вычислительный эксперимент на имитационной модели.
16. Этап анализа результатов моделирования и принятие решений.
17. Основные методологические подходы к построению дискретных имитационных моделей.
18. Понятие о языке разработки дискретных имитационных моделей GPSS.
19. GPSS как транзактно-ориентированная система моделирования.
20. Структура моделей системной динамики.
21. Дифференциальные модели как математическая основа методов системной динамики.
22. Понятие о потоковой стратификации.
23. Понятие о динамической мировой модели. Основные переменные. Петли обратной связи.
24. Классификация языков имитационного моделирования.
25. Технологические возможности и основные функции систем моделирования.
26. Инструменты реализации основных функций систем моделирования.
27. Основные факторы, определяющие выбор системы моделирования для решения задач конкретных предметных областей.
28. Основные категории оценки имитационной модели: оценка адекватности (валидация) модели, верификация модели, валидация данных.
29. Оценка точности результатов моделирования.
30. Анализ чувствительности имитационной модели.
31. Сравнение реальных наблюдений и выходных данных моделирования с помощью метода коррелированной проверки.
32. Назначение и содержание направленного вычислительного эксперимента на имитационной модели.
33. Задачи, возникающие при организации и проведении вычислительного эксперимента: стратегическое планирование и выбор метода анализа результатов эксперимента.
34. Основные типы вычислительных экспериментов.
35. Базовые понятия теории планирования экспериментов.
36. Структурная, функциональная и экспериментальная модели.
37. Однофакторные имитационные эксперименты. Основные методы анализа результатов.
38. Сущность статистического имитационного моделирования как метода исследования стохастических систем.
39. Идентификация закона распределения с помощью методов проверки статистических гипотез.
40. Автоматизация процесса статистического имитационного моделирования.
41. Имитационное моделирование систем массового обслуживания.
42. Имитационное моделирование системы управления запасами.
43. Цели моделирования и программное обеспечение моделирования производственных систем.
44. Моделирование экономических систем масштаба предприятия.
45. Ограничения на входные параметры модели.
46. Преобразование технологических параметров внутри имитационной модели предприятия.
47. Моделирование затрат на функционирование предприятия.
48. Формирование и контроль функционирования технологических цепочек.
49. Моделирование многокритериальных задач выбора управленческих стратегий.

50. Сущность параллельного и распределенного имитационного моделирования.
51. Параллельные и распределенные вычислительные системы.
52. Понятие об агентном моделировании.
53. Направления использования агентных моделей в сфере науки и производстве.
54. Примеры использования агентных моделей: адаптивная система рынка электроэнергии; модель цепочки поставок.
55. Этапы построения агентных моделей.
56. Средства разработки систем агентного моделирования.
57. Работа с критериями согласия. (Пирсона, t – статистика, F – распределение).
58. Понятия об оптимизации модели. (экстремум – целевой функции).
59. Формальная модель объекта.
60. Определение системы и ее составляющих.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Для выполнения практических заданий студенту необходимы ручка, листы для черновых подсчетов, калькулятор.

Текущий контроль

Тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы КТС-2,0. На тестирование отводится 10 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 10 баллов. Шкала перевода: 9-10 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 7-8 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 6 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-5 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 10 минут для подготовки к ответу.

Промежуточная аттестация

Зачет проводится путем подведения итогов по результатам текущего контроля. Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать зачет на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы к зачету. Студенту предлагается один или несколько вопросов из перечня вопросов к зачету. Время на подготовку к ответу не предоставляется.