

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 07.08.2025 12:07:28
Уникальный программный ключ:
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b442

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. _____
«20» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

Год начала подготовки – 2024

Квалификация выпускника – магистр

Луганск, 2024

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 (с изменениями и дополнениями);
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура 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. экон. наук, доцент _____ **И.С. Чернякова**
доцент кафедры информационных технологий,
математики и физики

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры информационных технологий, математики и физики (протокол № 10 от «27» мая 2024 г.).

Заведующий кафедрой _____ **В.Ю. Ильин**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета экономики и управления АПК (протокол № 10/1 от «19» июня 2024 г.).

Председатель методической комиссии _____ **А.В. Худoley**

Руководитель основной профессиональной образовательной программы _____ **В.Ю. Ильин**

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

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:

–изучить основные понятия и концептуальные подходы в области имитационного моделирования в экономике;

–сформировать умения использовать системы имитационного моделирования для решения исследовательских и прикладных задач;

–сформировать умения проводить настройку систем имитационного моделирования и интерпретировать полученные результаты;

–изучить особенности систем имитационного моделирования и условия их применения;

–научиться использовать возможности существующих систем имитационного моделирования для создания приложений.

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

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

Дисциплина читается в 3 семестре.

Предшествует блоку 3 Государственная итоговая аттестация «Подготовка к процедуре защиты 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; иметь навыки использования

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
		ПК–4.2 Формулирует новые проблемы и задачи научных исследований на основе анализа концептуальных и теоретических моделей с применением современных методов и инструментальных средств	современных методов исследования и применения информационных технологий. 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; иметь навыки использования методов анализа концептуальных и теоретических моделей с применением современных инструментальных средств.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
	всего	в т.ч. по семестрам	всего	всего
		3 семестр		
Общая трудоёмкость дисциплины, зач.ед./часов, в том числе:	3/108	3/108	3/108	-
Контактная работа, часов:	36	36	12	-
- лекции	14	14	6	-
- практические (семинарские) занятия	22	22	6	-
- лабораторные работы	-	-	-	-
Самостоятельная работа, часов	72	72	96	-
Контроль, часов	-	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачет	зачет	зачет	-

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план)

Раздел дисциплины (тема)		Л	ПЗ	ЛР	СРС
Очная форма обучения					
Раздел 1. Имитационные модели в аграрной экономике		14	22	-	72
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					
Раздел 1. Имитационные модели в аграрной экономике		6	6	-	96
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
Очно-заочная форма обучения					
-		-	-	-	-
Всего		-	-	-	-

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Имитационные модели в аграрной экономике

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
Раздел 1. Имитационные модели в аграрной экономике		14	6
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
---------------	-----------	----------

4.4. Перечень тем практических (семинарских) занятий

№ п/п	Тема практического занятия (семинара) Тема практического (семинарского) занятия	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
Раздел 1. Имитационные модели в аграрной экономике		22	6
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

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)

Не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ и иных видов индивидуальных работ

Не предусмотрены.

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

№ п/п	Тема самостоятельной	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч
			форма обучения

п	работы		очная	заочная	очно-заочная
Раздел 1. Имитационные модели в аграрной экономике			72	96	-
1.	Имитационные модели, процесс имитационного моделирования. Введение в имитационное моделирование. Имитационные модели, область применения и основные определения. Структура процесса имитационного моделирования.	1. Токарев, К. Е. Имитационное моделирование экономических процессов: учебное пособие / Токарев К.Е. - Волгоград:Волгоградский ГАУ, 2015. - 88 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/615286 (дата обращения: 04.09.2024). – Режим доступа: по подписке.	10	10	-
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.	1. Кобелев, Н. Б. Имитационное моделирование : учебник / Н. Б. Кобелев, В. В. Девятков, В. А. Половников. - 2-е изд. - Москва : КУРС, 2024. - 353 с. - ISBN 978-5-907228-65-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2191755 (дата обращения: 04.09.2024). – Режим доступа: по подписке.	10	20	-
3.	Основные методологические	1. Бульгина, О. В. Имитационное моделирование в экономике и	10	16	-

№	Тема	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
	<p>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.</p>	<p>управлении : учебник / О.В. Булыгина, А.А. Емельянов, Н.З. Емельянова ; под ред. д-ра экон. наук, проф. А.А. Емельянова. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 592 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5b5ab5571bd995.05564317. - ISBN 978-5-16-014523-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2084960 (дата обращения: 04.09.2024). – Режим доступа: по подписке.</p>			
4.	<p>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.</p>	<p>1. Марголис, Н. Ю. Имитационное моделирование : учебное пособие / Н. Ю. Марголис. - Томск : Издательство Томского государственного университета, 2015. - 130 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1663544 (дата обращения: 04.09.2024). – Режим доступа: по подписке.</p>	10	20	-

№	Тема	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
	<p>Методы задания времени в имитационной модели. Механизм регламентации событий и процессов. Интерпретация и реализация результатов моделирования. Организационные аспекты имитационного моделирования. Модели схем принятия решений.</p>				
5.	<p>Инструментальные средства моделирования. Обзор инструментальных средств имитационного моделирования. Факторы выбора инструментальных средств моделирования. Специфика инструментальных средств имитационного моделирования. GPSS – язык имитационного моделирования.</p>	<p>1. Лимановская, О. В. Имитационное моделирование в AnyLogic 7. В 2 частях. Ч. 1 : учебное пособие / О. В. Лимановская. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2017. - 152 с. - ISBN 978-5-7996-2029-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1932308 (дата обращения: 04.09.2024). – Режим доступа: по подписке.</p>	12	10	-
6.	<p>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</p>	<p>1. Марголис, Н. Ю. Имитационное моделирование : учебное пособие / Н. Ю. Марголис. - Томск : Издательство Томского государственного университета, 2015. - 130 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1663544 (дата обращения: 04.09.2024). – Режим доступа: по подписке.</p>	10	10	

№	Тема	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
	<p>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.</p>				
7.	<p>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</p>	<p>1. Кобелев, Н. Б. Имитационное моделирование : учебник / Н. Б. Кобелев, В. В. Девятков, В. А. Половников. - 2-е изд. - Москва : КУРС, 2024. - 353 с. - ISBN 978-5-907228-65-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2191755 (дата обращения: 04.09.2024). – Режим доступа: по подписке.</p>	10	10	

№	Тема	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
	Стационарный и нестационарный Пуассоновский процесс поступления заявок на обслуживание.				
Всего			72	96	-

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов

Не предусмотрены.

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

Не предусмотрены.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в Приложении 3 к настоящей программе.

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 библи.
1.	Кобелев, Н. Б. Имитационное моделирование : учебник / Н. Б. Кобелев, В. В. Девятков, В. А. Половников. - 2-е изд. - Москва : КУРС, 2024. - 353 с. - ISBN 978-5-907228-65-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2191755 (дата обращения: 04.09.2024). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
2.	Марголис, Н. Ю. Имитационное моделирование : учебное пособие / Н. Ю. Марголис. - Томск : Издательство Томского государственного университета, 2015. - 130 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1663544 (дата обращения: 04.09.2024). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
3.	Лимановская, О. В. Имитационное моделирование в AnyLogic 7. В 2 частях. Ч. 1 : учебное пособие / О. В. Лимановская. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2017. - 152 с. - ISBN 978-5-7996-2029-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1932308 (дата обращения: 04.09.2024). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
4.	1. Булыгина, О. В. Имитационное моделирование в экономике и управлении : учебник / О.В. Булыгина, А.А. Емельянов, Н.З. Емельянова ; под ред. д-ра экон. наук, проф. А.А. Емельянова. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 592 с. — (Высшее образование:	Электронный ресурс

	Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5b5ab5571bd995.05564317. - ISBN 978-5-16-014523-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2084960 (дата обращения: 04.09.2024). – Режим доступа: по подписке.	
5.	Токарев, К. Е. Имитационное моделирование экономических процессов: учебное пособие / Токарев К.Е. - Волгоград:Волгоградский ГАУ, 2015. - 88 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/615286 (дата обращения: 04.09.2024). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Решмин, Б. И. Имитационное моделирование и системы управления : учебно-практическое пособие / Б. И. Решмин. - 3-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 76 с. - ISBN 978-5-9729-1646-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2169719 (дата обращения: 04.09.2024). – Режим доступа: по подписке.
2.	Кобелев, Н. Б. Имитационное моделирование: Учебное пособие / Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков; Под общ. ред. Н.Б. Кобелева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 368 с. - ISBN 978-5-905554-17-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/961800 (дата обращения: 04.09.2024). – Режим доступа: по подписке.

6.1.3. Периодические 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

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.	Федеральный портал «Российское образование». [Электронный ресурс]. URL: https://www.edu.ru/ (дата обращения: 04.09.2024).
2.	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 04.09.2024).
3.	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. URL: http://fcior.edu.ru/ (дата обращения: 04.09.2024).
4.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». [Электронный ресурс]. URL: https://biblioclub.ru/ (дата обращения: 04.09.2024).
5.	Научная электронная библиотека «e-Library». [Электронный ресурс]. URL: https://elibrary.ru/ (дата обращения: 04.09.2024).
6.	Электронная библиотечная система «Знаниум» [Электронный ресурс]. https://znanium.ru/ (дата обращения: 04.09.2024).

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного	Функция программного обеспечения

		обеспечения	контроль	моделирующая	обучающая
1.	Лекционные, практические занятия, самостоятельная работа	http://moodle.lnau.su	+	+	+

6.3.2. Аудио- и видеопособия

Не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

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 – компьютерный класс	Компьютеры – 8 шт., стул мягкий – 1 шт., доска для тех.пок. – 1 шт., стол компьют. – 25 шт., стул ученич. – 29 шт.
2.	Г-113 – компьютерный класс	Компьютеры – 5 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	Подпись заведующего кафедрой
Предшествует блоку 3 Государственная итоговая аттестация «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы» (Б3.01).		

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

учебной дисциплины «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: 2024

Луганск, 2024

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)	уметь: осуществлять	Тема 5. Инструментальн	Тесты открытого	Зачет

Код контро-	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты	Наименование модулей и (или)	Наименование оценочного средства	
			уровень)	выявление, сбор, систематизацию, хранение, поддержание в актуальном состоянии, анализ, определение зависимости между элементами информации бизнес- анализа для формирования возможных решений;	ые средства моделирования. Тема 6. Технологические возможности систем моделирования. Тема 7. Системы массового обслуживания.	типа (вопросы для опроса)	
			Третий этап (высокий уровень)	иметь навыки: 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	Практические задания	Зачет

Код контро-	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты	Наименование модулей и (или)	Наименование оценочного средства	
					<p>построению имитационных моделей.</p> <p>Тема 4. Технологические этапы создания и использования имитационных моделей.</p> <p>Тема 5. Инструментальные средства моделирования.</p> <p>Тема 6. Технологические возможности систем моделирования.</p> <p>Тема 7. Системы массового обслуживания.</p>		
		<p>ПК-4.2</p> <p>Формулирует новые проблемы и задачи научных исследований на основе анализа концептуальных и</p>	<p>Первый этап (пороговый уровень)</p>	<p>Знать: ключевые элементы и особенности информационных систем и информационно-коммуникативных технологий решения для управления бизнесом;</p>	<p>Тема 3. Основные методологические подходы к построению имитационных моделей.</p> <p>Тема 6. Технологические возможности систем</p>	<p>Тесты закрытого типа</p>	<p>Зачет</p>

Код контро-	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты	Наименование модулей и (или)	Наименование оценочного средства	
		теоретических моделей с применением современных методов и инструментальных средств			моделирования.		
			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)	иметь навыки: 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	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление 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.	
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (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. Продемонстрировано владение аналитическим	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				<p>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.</p>	
				<p>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.</p>	<p>Оценка «Удовлетворительно» (3)</p>
				<p>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.</p>	<p>Оценка «Неудовлетворительно» (2)</p>

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 «иметь навыки»: использования современных методов исследования и применения информационных технологий.

Практические задания:

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

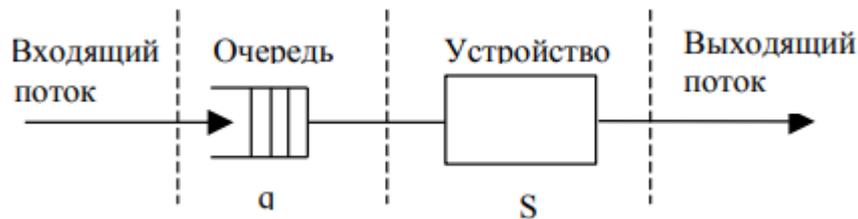


Рисунок 1. – «... СМО»

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

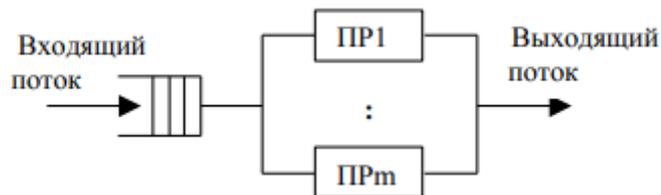


Рисунок 2. – «... СМО»

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

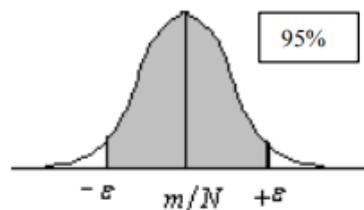


Рисунок 3. – Распределение ... величины

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.

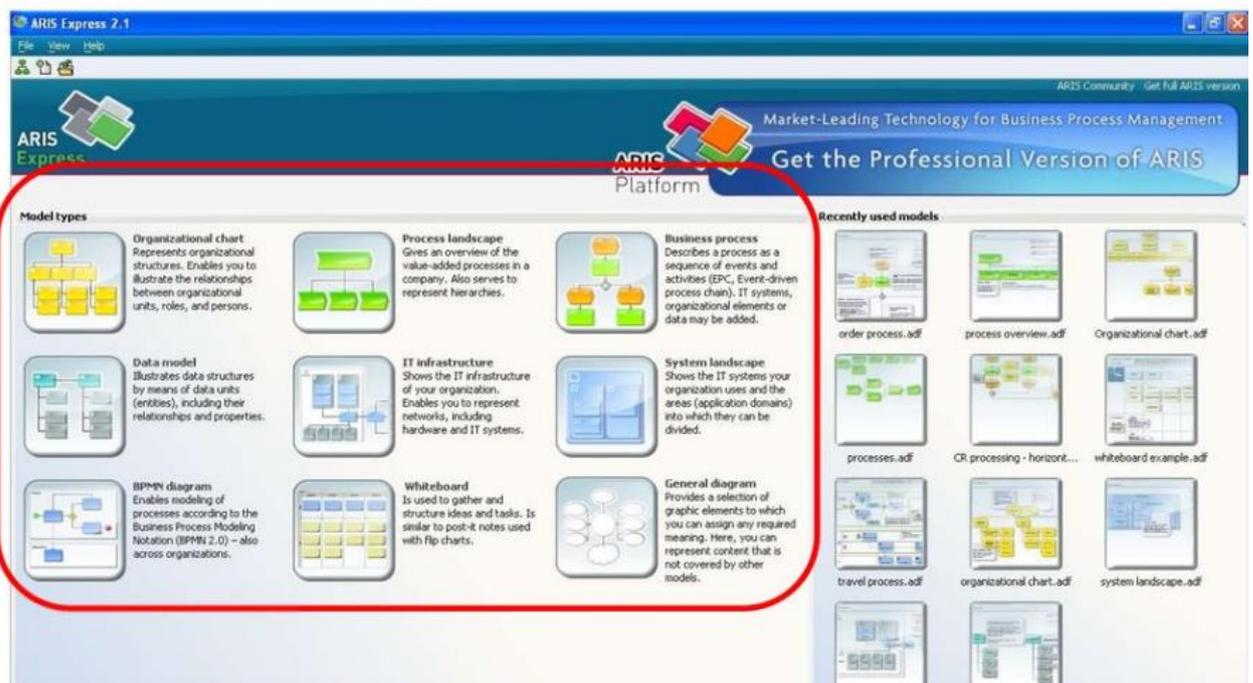


Рисунок 5. – «Стартовая страница ...»

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.

<i>Понятие</i>	<i>Формулировка</i>

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 «иметь навыки»: использования методов 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»».

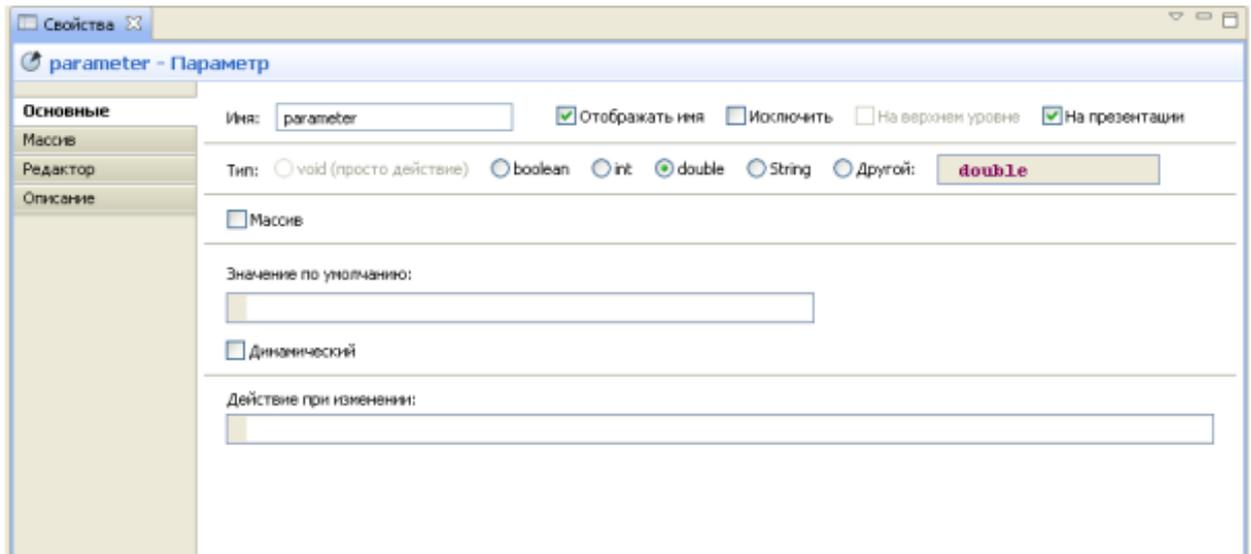


Рисунок 1 – Создание параметра класса активного объекта

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

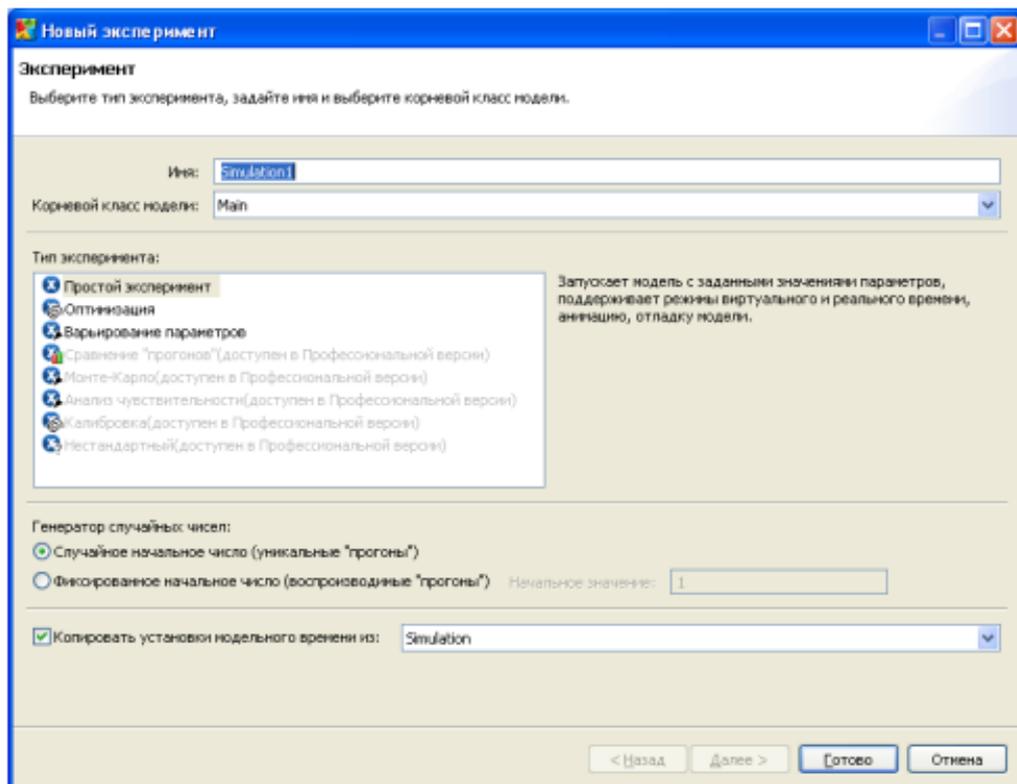


Рисунок 2. – Диалоговое окно AnyLogic

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 «...»»

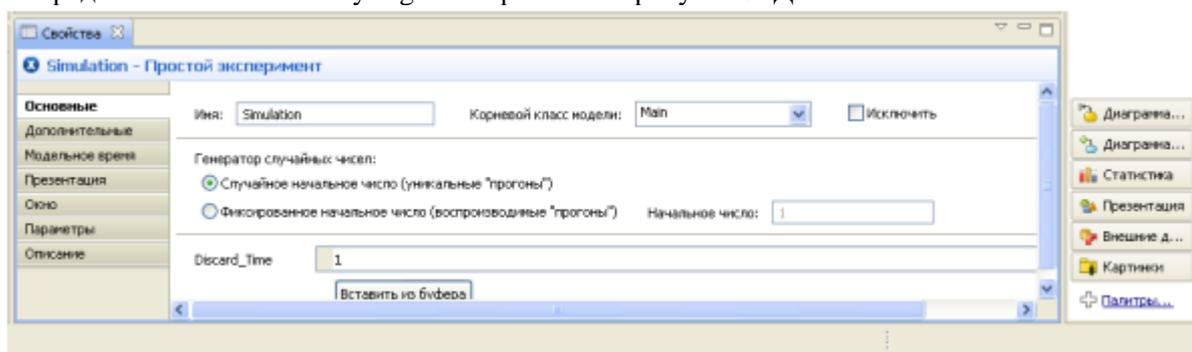


Рисунок 5. – Окно AnyLogic

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 в виде тестов или системы дистанционного обучения Moodle.

На тестирование отводится 20 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4. 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 или тестовых заданий к зачету, в случае дистанционного обучения.

Если зачет проводится в форме ответов на вопросы, студенту предлагается один или несколько вопросов из перечня вопросов к зачету. Время на подготовку к ответу не предоставляется.

Если зачет проводится в форме тестовых заданий к зачету, и тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения Moodle, то на тестирование отводится 20 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4. 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).