Подвальный Евгений Семенович

Подписано цифровой подписью: Подвальный Евгений Семенович
Дата: 2025.07.11 10:10:35 +03'00'

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Воронежский филиал РАНХиГС

Факультет управления, экономики и права

Кафедра естественно-научных и социальных дисциплин

УТВЕРЖДЕНА

Решением кафедры естественно-научных и социальных дисциплин

Протокол от «03» декабря 2024 г. № 4

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Организационный менеджмент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ, реализуемой без применения электронного (онлайн) курса

Б1.В.ДВ.01.02 «Основы имитационного моделирования сложных экономических систем»

38.03.02 «Менеджмент»

Формы обучения – очная, очно-заочная

Год набора - 2025

Воронеж, 2024 г.

Автор-составитель:
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры естественно-научных и социальных дисциплин, Самсонов Василий Сергеевич

Заведующий кафедрой:
естественно-научных и социальных дисциплин, профессор, доктор технических наук, академик РАЕН, Подвальный Евгений Семенович

Рабочая программа дисциплины «Основы имитационного моделирования сложных экономических систем» одобрена на заседании кафедры естественно-научных и социальных дисциплин. Протокол от 03 декабря 2024 г. № 4.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО....6
3. Содержание и структура дисциплины....7
4.Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся 9
5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине 16
6. Методические материалы по освоению дисциплины 199
7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет ..21
7.1. Основная литература 21
7.2. Дополнительная литература....21
7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация....22
7.4. Интернет-ресурсы 22
7.5. Иные источники 223
8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы....23

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

1.1. Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Основы имитационного моделирования сложных экономических систем» обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапа:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код компонента компетенции	Наименование компонента компетенции
Очная форма обучения			
ПКс-9	Способен к выбору методов отбора элементов для анализа рисков/ координации работы организации	ПКс-9.1.1: ПКс - 9.1.1.1	- способность использовать знания базовых понятий моделирования бизнес - процессов сложных экономических систем (в частности используемых в менеджменте); моделирующего алгоритма, его сути и способах представления; примеров практического использования имитационных моделей (в том числе математических); методов моделирования бизнес-процессов и средств его компьютерной реализации
		ПКс - 9.1.1.2	- способность применять навыки моделирования бизнес-процессов и использования методов реорганизации бизнес-процессов в практической деятельности организаций
Очно-заочная форма обучения			
ПКс-9	Способен к выбору методов отбора элементов для анализа рисков/ координации работы организации	ПКс-9.1.1: ПКс - 9.1.1.1	- способность использовать знания базовых понятий моделирования бизнес - процессов сложных экономических систем (в частности используемых в менеджменте); моделирующего алгоритма, его сути и способах представления; примеров практического использования имитационных моделей (в том числе математических); методов моделирования бизнес-процессов и средств его компьютерной реализации
		ПКс - 9.1.1.2	- способность применять навыки моделирования бизнес-процессов и использования методов реорганизации бизнес-процессов в практической деятельности организаций

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ ***(при наличии профстандарта)/*** **трудовые или профессиональные действия**	**Код компонента компетенции**	**Результаты обучения**
Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации (Минтруд России) от 19.10.2015 №728н «Об утверждении профессионального стандарта «Аудитор»» (Зарегистрировано в Минюсте России 23.11.2015 N 39802): ОТФ «Осуществление вспомогательных функций при выполнении аудиторского задания и оказании прочих услуг, связанных с аудиторской деятельностью», «Выполнение аудиторского задания и оказание прочих услуг, связанных с аудиторской деятельностью». ТФ «Выполнение отдельных поручений для целей аудиторского задания и оказания прочих услуг, связанных с аудиторской деятельностью», «Выполнение аудиторских процедур (действий), осуществление отдельных операций при оказании сопутствующих аудиту и прочих услуг, связанных с аудиторской деятельностью». Трудовые действия: - Поиск аналитической информации; Систематизация информации; Собирать информацию из различных источников; Анализировать информацию; Работать с компьютером и офисной оргтехникой; с компьютерными программами, применяемыми в бухгалтерском учете и аудите, со справочными правовыми системами	ПКс-9.1.1	**на уровне знаний (сформированы знания)*:*** - основных понятий и определений моделирования бизнес-процессов сложных экономических систем (в частности используемых в менеджменте); - моделирующего алгоритма, его сути и способы представления; - примеров практического использования имитационных моделей (в т.ч. математических); - методов моделирования бизнес-процессов и средств их компьютерной реализации; **на уровне умений *(типовые действия выполняются по заданному алгоритму)*:** - разрабатывать для моделей конкретных бизнес-процессов моделирующие алгоритмы; - проводить анализ результатов имитации и выполнять их графическое представление; - приводить содержательные интерпретации результатов, полученных при моделировании; - самостоятельно овладевать новыми знаниями в использовании имитационных моделей сложных экономических систем; - использовать имитационные модели при количественном и качественном анализе сложных экономических систем **на уровне навыков *(типовые действия выполняются автоматически, без воспроизведения алгоритма):*** - построения, аналитического и численного исследования имитационных моделей сложных экономических систем с применением информационных технологий; - самостоятельного изучения и понимания при использовании современных образовательных технологий новых знаний в области моделирования бизнес-процессов и использовании методов реорганизации бизнес-процессов в практической деятельности организаций; - самостоятельного овладения новыми знаниями в области моделирования бизнес-процессов и использовании методов реорганизации бизнес-процессов в практической деятельности организаций; - моделирования бизнес-процессов в редакторе электронных таблиц MS Excel пакета прикладных программ MS Office; - моделирования бизнес-процессов в специализированных инструментальных средствах (таких как, среда GPSS World)

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Очная форма. Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Основы имитационного моделирования сложных экономических систем» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1, формируемой участниками образовательных ОП ВО направления 38.03.02 «Менеджмент». Освоение данной дисциплины осуществляется в третьем семестре 2 курса очной формы обучения. Общая трудоёмкость дисциплины 2 ЗЕТ (72 академических часа). Контактная работа с преподавателем составляет 36 академических часов; самостоятельная работа – 36 академических часов.

Очно-заочная форма. Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Основы имитационного моделирования сложных экономических систем» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1, формируемой участниками образовательных ОП ВО направления 38.03.02 «Менеджмент». Освоение данной дисциплины осуществляется в шестом семестре 3 курса очно-заочной формы обучения. Общая трудоёмкость дисциплины 2 ЗЕТ (72 академических часа). Контактная работа с преподавателем составляет 18 академических часов; самостоятельная работа – 54 академических часа.

Освоение дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Основы имитационного моделирования сложных экономических систем» опирается на необходимый объем теоретических знаний полученный при овладении основной образовательной программы среднего общего образования базового уровня. А также на приобретенные ранее умения и навыки при изучении следующих дисциплин:

- «Микроэкономика» (Б1.О.06.01); «Общий менеджмент» (Б1.О.08); «Макроэкономика» (Б1.О.06.02); «Цифровые технологии в менеджменте» (Б1.О.12); «Цифровое общество и управление цифровой репутацией» (Б1.О.ДВ.01.01); «Статистика в менеджменте» (Б1.О.26); «Основы делопроизводства» (Б1.В.03).

Данная дисциплина может быть реализована с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ). Доступ к системе дистанционных образовательных осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства на портале: https://lms.ranepa.ru. Пароль и логин к личному кабинету / профилю предоставляется студенту в деканате.

Все формы текущего контроля, проводимые в системе дистанционного обучения, оцениваются в системе дистанционного обучения. Доступ к видео и материалам лекций предоставляется в течение всего семестра. Доступ к каждому виду работ и количество попыток на выполнение задания предоставляется на ограниченное время согласно регламенту дисциплины, опубликованному в СДО. Преподаватель оценивает выполненные обучающимся работы не позднее 10 рабочих дней после окончания срока выполнения.

Вид учебных занятий и самостоятельная работа		**Объем дисциплины, акад.час.**								
		Всего (акад.час.)	**Семестр**							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Очная форма обучения										
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:		***36***			***36***					
лекционного типа (Л)		***16***			***16***					
практического (семинарского) типа (ПЗ)		***20***			***20***					
консультация										
Самостоятельная работа обучающихся (СР)		***36***			***36***					
Промежуточная аттестация	**форма**	***зачет***			***зачет***					
	час.									
Общая трудоемкость (акад. час. /астр. час. / з.е.)		***72/2***			***72/2***					

Вид учебных занятий и самостоятельная работа		Объем дисциплины, акад.час.								
		Всего (акад.час.)	Семестр							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Очно-заочная форма обучения										
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:		***18***			***18***					
лекционного типа (Л)		***8***			***8***					
практического (семинарского) типа (ПЗ)		***10***			***10***					
консультация										
Самостоятельная работа обучающихся (СР)		***54***			***54***					
Промежуточная аттестация	**форма**	***зачет***			***зачет***					
	час.									
Общая трудоемкость (акад. час. /астр. час. / з.е.)		***72/2***			***72/2***					

3. Содержание и структура дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Таблица 3.1

№ п/п	Наименование тем и/ или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО	
			Л/ ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ	КСР		
Очная форма обучения								
Тема 1	Основные понятия и структура дисциплины «Основы имитационного моделирования сложных экономических систем».	6	2/ 0	-	-	-	4	О, Д (+ПР)
Тема 2	Особенности применения имитационного моделирования	10	2/ 0	-	4/ 0	-	4	О, Д (+ПР)
Тема 3	Статистическое моделирование объектов	12	2/ 0	-	4/ 0	-	6	О, Д (+ПР), РТЗ
Тема 4	Применение редактора электронных таблиц MS Excel при имитационном моделировании	14	4/ 0	-	4/ 0	-	6	О, Д (+ПР), РТЗ
Тема 5	Специализированные инструментальные средства моделирования	16	4/ 0	-	4/ 0	-	8	О, Д (+ПР), РТЗ
Тема 6	Имитации в среде GPSS World	14	2/ 0	-	4/ 0	-	8	О, Д (+ПР), РТЗ, Т
Промежуточная аттестация								За
Всего:		**72/ 2**	**16**	**0**	**20**	**0**	**36**	

Очно-заочная форма обучения								
Тема 1	Основные понятия и структура дисциплины «Основы имитационного моделирования сложных экономических систем».	5	1/ 0	-	-	-	4	О, Д (+ПР)
Тема 2	Особенности применения имитационного моделирования	11	1/ 0	-	2/ 0	-	8	О, Д (+ПР)
Тема 3	Статистическое моделирование объектов	11	1/ 0	-	2/ 0	-	8	О, Д (+ПР), РТЗ
Тема 4	Применение редактора электронных таблиц MS Excel при имитационном моделировании	13	1/ 0	-	2/ 0	-	10	О, Д (+ПР), РТЗ
Тема 5	Специализированные инструментальные средства моделирования	16	2/ 0	-	2/ 0	-	12	О, Д (+ПР), РТЗ
Тема 6	Имитации в среде GPSS World	16	2/ 0	-	2/ 0	-	12	О, Д (+ПР), РТЗ, Т
Промежуточная аттестация								За
Всего:		**72/ 2**	**8**	**0**	**10**	**0**	**54**	

примечание:
** - формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), доклад (Д), тестирование (Т), презентация (ПР), решение типовых задач (РТЗ) и др.*
*** - форма промежуточной аттестации - зачет (За).*

3.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия и структура дисциплины «Основы имитационного моделирования сложных экономических систем».

Предмет и структура курса «Основы имитационного моделирование сложных экономических систем». Основное понятие «сложная экономическая система», существующие взаимодействия сложной экономической системы с внешней средой. Разновидности имитационных моделей. Основные понятия имитационного моделирования. Способы задания или описания моделирующего алгоритма. Проверка статистических гипотез.

Тема 2. Особенности применения имитационного моделирования

Законы распределения случайных величин при имитационном моделировании систем и процессов. Особенности и возможности имитационного подхода (применение имитационного моделирования).

Тема 3. Статистическое моделирование объектов

Статистическое моделирование объектов, использование метода Монте-Карло. Генераторы случайных чисел, примеры построения для непрерывных и дискретных случайных величин. Представление моделирующего алгоритма в виде таблиц. Представление моделирующего алгоритма в виде блок-схем (графически). Применение средств редактора электронных таблиц MS Excel пакета прикладных программ MS Office при статистическом анализе результатов имитации.

Тема 4. Применение редактора электронных таблиц MS Excel при имитационном моделировании

Организация и технология использования редактора электронных таблиц MS Excel при имитационном моделировании. Графическое представление и анализ результатов имитации в MS Excel. Примеры имитаций при использовании редактора электронных таблиц MS Excel

Тема 5. Специализированные инструментальные средства моделирования

Специализированное программное обеспечение для имитационного моделирования: характеристика, примеры и направления использования. Основные моменты имитационного моделирования в среде GPSS World. Принципы построения моделей в среде GPSS World. Примеры формирования блок-схем моделирования объектов в среде GPSS World.

Тема 6. Имитации в среде GPSS World

Среда GPSS World: выбор объекта для имитации, постановка задачи. Построение моделирующего алгоритма. Технология проведения имитации в среде GPSS World. Результаты моделирования, их анализ и использование для формирования управленческих решений.

Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

4.1. В ходе реализации дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Основы имитационного моделирования сложных экономических систем» используются следующие **методы текущего контроля успеваемости** обучающихся:

Тема и/или раздел	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1. Основные понятия и структура дисциплины «Основы имитационного моделирования сложных экономических систем».	опрос, доклад, презентация
Тема 2. Особенности применения имитационного моделирования	опрос, доклад, презентация
Тема 3. Статистическое моделирование объектов	опрос, доклад, презентация, решение типовых задач
Тема 4. Применение редактора электронных таблиц MS Excel при имитационном моделировании	опрос, доклад, презентация, решение типовых задач
Тема 5. Специализированные инструментальные средства моделирования	опрос, доклад, презентация, решение типовых задач
Тема 6. Имитации в среде GPSS World	опрос, доклад, презентация, решение типовых задач, тестирование

4.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Типовые оценочные материалы по темам 1:

Основные понятия и структура дисциплины «Основы имитационного моделирования сложных экономических систем».

Форма текущего контроля - опрос, выступление с докладом и презентацией (последующее обсуждение).

Вопросы для проведения устного опроса:

1. Основные способы задания или описания моделирующего алгоритма
2. Проверки статистических гипотез их особенности

Темы для подготовки выступлений с докладами:

1. Разновидности имитационных моделей
2. Способы задания или описания моделирующего алгоритма
3. Особенности проверки статистических гипотез

Типовые оценочные материалы по теме 2:

Особенности применения имитационного моделирования

Форма текущего контроля - опрос, выступление с докладом и презентацией (последующее обсуждение).

Вопросы для проведения устного опроса:

1. Законы распределения случайных величин при имитационном моделировании систем и процессов.
2. Основные особенности и возможности имитационного подхода.

Темы для подготовки выступлений с докладами:

1. Законы распределения случайных величин при имитационном моделировании систем и процессов.
2. Особенности и возможности имитационного подхода.
3. Особенности применение имитационного моделирования

Типовые оценочные материалы по теме 3:

Статистическое моделирование объектов

Форма текущего контроля - опрос, выступление с докладом и презентацией (последующее обсуждение), решение типовых задач.

Данная практическая работа посвящена рассмотрению статистического моделирования объектов:

- примеров использования метода Монте-Карло;
- примера генератора случайных чисел, построения для непрерывных и дискретных случайных величин;
- особенностей представления моделирующего алгоритма в виде таблиц, в виде блок-схем (графически), средств редактора электронных таблиц MS Excel пакета прикладных программ MS Office при статистическом анализе результатов имитации.

Выполняется решение данных типовых задач, как с использованием ПЭВМ (применение пакета прикладных программ MS Office, а именно редактора электронных таблиц MS Excel и его мастера функций), так и без.

Вопросы для проведения устного опроса:

1. Возможности генераторов случайных чисел, примеры построения для непрерывных и дискретных случайных величин.
2. Представление моделирующего алгоритма в виде таблиц.
3. Представление моделирующего алгоритма в виде блок-схем (графически).

Темы для подготовки выступлений с докладами:

1. Генераторы случайных чисел, примеры построения для непрерывных и дискретных случайных величин.
2. Особенности представления моделирующего алгоритма в виде таблиц.
3. Особенности представления моделирующего алгоритма в виде блок-схем (графически).
4. Особенности анализа результатов имитации в MS Excel.
5. Примеры имитаций при использовании редактора электронных таблиц MS Excel

Примеры типовых задач:

ТЗ 3.1. В таблице ТЗ 3.1. приведены исходные данные о количестве холодильников, которые выпускает сборочная линия предприятия.

Таблица ТЗ 3.1

Исходные данные

Количество холодильников, производимых в час (V)	4	5	6	7
Частота, %	20	40	25	15

Необходимо выполнить моделирование выпуска холодильников для целей построения имитационной модели (нужно предложить описание датчика случайных чисел и получить 10 случайных чисел в ППП MS Excel).

Типовые оценочные материалы по теме 4:

Применение редактора электронных таблиц MS Excel при имитационном моделировании

Форма текущего контроля - опрос, выступление с докладом и презентацией (последующее обсуждение), решение типовых задач.

Данная практическая работа посвящена рассмотрению:

- примеров организации и технологии использования редактора электронных таблиц MS Excel при имитационном моделировании;
- примеров графического представления и анализа результатов имитации в MS Excel;
- примеров имитаций при использовании редактора электронных таблиц MS Excel

Выполняется решение данных типовых задач, как с использованием ПЭВМ (применение пакета прикладных программ MS Office, а именно редактора электронных таблиц MS Excel), так и без. Выступление с докладами.

Вопросы для проведения устного опроса:

1. Анализ результатов имитации в MS Excel и ее особенности.

Темы для подготовки выступлений с докладами:

1. Особенности организации имитационного моделирования при использовании редактора электронных таблиц MS Excel.
2. Применение средств MS Excel при статистическом анализе результатов имитации.

Примеры типовых задач:

ТЗ 4.1. С помощью имитационного моделирования необходимо провести анализ системы управления запасами телевизоров определенной модели на складе электротоваров в течение 17 дней со следующими характеристиками:

- исходный уровень запасов - 14 телевизоров;
- уровень запасов проверяется в начале каждого дня и, когда он становиться менее 5, размещается заказ на новую партию из 5 телевизоров;
- время исполнения заказа определяется показательным законом распределения со средним значением, равным 2 дням, с учетом времени оприходования, поступивший товар доступен на следующий день;
- ежедневный спрос (количество телевизоров данной модели) представляет собой случайную величину с равномерным дискретным распределением целых чисел, принимающих значения от 0 до 5.

Типовые оценочные материалы по теме 5:

Специализированные инструментальные средства моделирования

Форма текущего контроля - опрос, выступление с докладом и презентацией (последующее обсуждение), решение типовых задач.

Данная практическая работа посвящена рассмотрению:

- специализированных программных средств для имитационного моделирования: характеристики, примеров и направлений использования;
- основных моментов имитационного моделирования в среде GPSS World;
- принципов построения моделей в среде GPSS World;
- примеров формирования блок-схем моделирования объектов в среде GPSS World.

Выполняется решение данных типовых задач, как с использованием ПЭВМ (применение пакета программ GPSS World), так и без.

Вопросы для проведения устного опроса:

1. Примеры специализированных программных продуктов для имитационного моделирования
2. Направления использования специализированных программных продуктов для имитационного моделирования.

Темы для подготовки выступлений с докладами:

1. Примеры специализированных программных продуктов для имитационного моделирования
2. Направления использования специализированных программных продуктов для имитационного моделирования.

3. Основные принципы построения моделей в среде GPSS World.
4. Примеры формирования блок-схем моделирования объектов в среде GPSS World

Примеры типовых задач:

ТЗ 5.1 Организация ежегодно закупает 17 000 зеркал размером 5 х 1500 х 2500 мм и использует их для сборки мебели. Затраты на хранение одного зеркала в течение года составляют 32 руб./шт. При этом затраты на выполнение заказа - 1920 руб. Организация работает 296 дней в году. Доставка заказа от поставщиков занимает 5 рабочих дней.

Необходимо определить оптимальный объем заказа, период поставок, точку заказа и затраты на управление запасами за год.

ТЗ 5.2. Хозяйственным отделом крупного больничного комплекса используется 970 упаковок моющего средства весом 450 г в год. Стоимость заказа - 196 руб., стоимость хранения одной упаковки в год - 1 руб. 50 коп. Доставка заказа осуществляется в течение 4 дней. При этом хозяйственный отдел работает 294 дня в году.

Необходимо определить оптимальный объем заказа, годовые расходы на хранение запасов, период поставок и точку заказа.

ТЗ 5.3. У машиностроительного предприятия годовая потребность в аккумуляторах «АКБ 76А» - 17 тыс. шт. Затраты на размещение заказа - 312 руб., время с момента выдачи заказа до получения изделий - 5 дней. Годовые издержки хранения запасов одного изделия - 44 руб. Данное предприятие работает 365 дней в году.

Необходимо определить оптимальный объем заказа, период поставок, точку заказа и затраты на управление запасами за год.

ТЗ 5.4. Крупной юридической фирмой ежедневно используется в среднем 28 упаковок бумаги. При этом фирма работает 264 дня в году, а годовая стоимость хранения бумаги за одну упаковку оценивается в 34 руб. Затраты на оформление и получение заказа составляют 131 руб. Срок доставки бумаги - 2 дня. Менеджером в настоящее время используется объем заказа равный 210 упаковок.

Необходимо определить объем заказа, который обеспечит минимальные расходы, период поставок, точку заказа и затраты на управление запасами за год. Также нужно ответить на вопрос - вместо объема заказа в 210 упаковок возможно ли порекомендовать менеджеру, использовать оптимальный объем заказа?

Типовые оценочные материалы по теме 6:

Имитации в среде GPSS World

Форма текущего контроля - опрос, выступление с докладом и презентацией (последующее обсуждение), решение типовых задач, тестирование по всем темам дисциплины.

Данная практическая работа посвящена рассмотрению:

- средства GPSS World: выбор объекта для имитации, постановка задачи, построение моделирующего алгоритма;
- технологии проведения имитации в среде GPSS World;
- результатов моделирования, их анализ и использование для формирования управленческих решений.

Выполняется решение данных типовых задач, как с использованием ПЭВМ (применение пакета программ GPSS World), так и без. Выступление с докладами. Тестирование по всем темам дисциплины.

Вопросы для проведения устного опроса:

1. Основные моменты построения моделирующего алгоритма в среде GPSS World.
2. Технологии проведения имитаций в среде GPSS World.
3. Особенности анализа результатов моделирования в среде GPSS World.

Темы для подготовки выступлений с докладами:

1. Особенности выбора объекта для имитации в среде GPSS World.
2. Особенности постановки задачи для имитации в среде GPSS World.
3. Основные моменты построения моделирующего алгоритма в среде GPSS World.
4. Технологии проведения имитаций в среде GPSS World.
5. Особенности анализа результатов моделирования в среде GPSS World.

6. Особенности использования результатов моделирования для формирования управленческих решений в среде GPSS World.

Примеры типовых задач:

ТЗ 6.1. В торговую точку, где работает один продавец, приходят покупатели с интенсивностью - 9 чел./ч. При этом время обслуживания одного покупателя составляет 7 мин. В обоих случаях распределение экспоненциальное.

Необходимо составить модель данной системы и найти среднее время ожидания в очереди, среднее время обслуживания, коэффициент загрузки продавца за 8-часовой рабочий день. При этом за единицу времени принимается одна минута.

ТЗ 6.2. В call-центре по обслуживанию клиентов работают 6 операторов. Звонки операторам поступают с интенсивностью 25 звонков в час. Время ответа оператора составляет в среднем 10 мин. При этом если нет свободного оператора, то клиент ожидает в общей очереди до первого освободившегося оператора. Закон распределения поступления заявок и ответа экспоненциальный.

Необходимо составить модель работы call-центра за один 8-часовой рабочий день. При этом нужно определить коэффициент загруженности операторов, среднее время пребывания в очереди и среднюю длину очереди к оператору за ответом. За единицу времени принимается один час. Также нужно определить минимальное количество операторов, для того чтобы среднее время ожидания в очереди не превышало 5 мин.

ТЗ 6.3. При въезде на платную парковку стоят два автомата оплаты. Время оплаты в автомате составляет в среднем 4 мин. со стандартным отклонением в 0,5 мин., закон распределения нормальный. При этом интенсивность поступления автомобилей на парковку составляет 37 автомобилей в час, закон распределения экспоненциальный.

Необходимо составить модель работы парковки за один час, определить среднее время пребывания в очереди и среднюю длину очереди. За единицу времени принимается одну минуту. Также нужно определить, сколько необходимо автоматов оплаты при интенсивности 85 автомобилей в час, чтобы среднее время пребывания в очереди не превышало 4 мин.

Типовые тесты для оценки знаний, умений, навыков при проведении текущего контроля в рамках дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Основы имитационного моделирования сложных экономических систем»

1. Сложные экономические системы по взаимодействию с внешней средой бывают:
   1.1. открытые
   1.2. закрытые
   1.3. динамические
   1.4. дискретные

2. Входными параметрами сложных экономических систем являются:
   2.1. материальные вещественные потоки производственных и природных ресурсов
   2.2. материальные вещественные потоки, оборудование, военная продукция, продукция накопления, возмещения и экспорта

3. Установите последовательность этапов анализа сложных экономических систем при системном подходе в хронологическом порядке:
   3.1. уточнение деталей и целей анализа системы
   3.2. уточнение предметной области исследования и ее структуризация на задачи
   3.3. выбор параметров и критериев оценки эффективности системы
   3.4. синтезирование математических моделей, обеспечивающих достижение поставленных целей
   3.5. подбор нужных экономико-математических моделей

4. Выберите то, что относиться к принципам выделения сложной экономической системы:
   4.1 наличие управляющего центра
   4.2. отсутствие управляющего центра
   4.3. обладание общей целью

4.4. отсутствие в составе компонент
4.5 система жизнеспособна при наличии достаточных ресурсов

5. Установите последовательность основных этапов имитационного моделирования:
5.1 синтезирование (формирование, получение) необходимой математической модели области допустимых упрощений (ограничений), выбор критериев оценки эффективности и точности моделирования
5.2 анализ моделируемой системы, сбор необходимой информации, выделение проблемной области исследования и постановка задач на исследование
5.3 анализ результатов моделирования с целью достижения заданной точности моделирования
5.4 оценка адекватности имитационной модели и контроль результатов экстремумов с последующей валидацией модели
5.5 разработка имитационной модели, алгоритма ее реализации, внутреннее и внешнее математическое обеспечение

6. При невозможности предположения того, что реализация одного из состояний среды имеет большую вероятность, чем другие, применяется:
6.1 Критерий Вальда
6.2 Критерий Гурвица
6.3 Критерий Лапласа
6.4 Критерий математического ожидания
6.5 Критерий Сэвиджа

7. При условии, что спрос на товар неэластичен, производителю для увеличения прибыли выгодно:
7.1 прекратить производство
7.2 повысить цену
7.3 снизить цену
7.4 оставить цену без изменения
7.5 для ответа недостаточно информации

8. Выберите модель, относящуюся к микроэкономическим:
8.1 Модель Вальраса
8.2 Паутинообразная модель рынка
8.3 Модель денежного обмена Ньюкомба-Фишера
8.4 все модели - микроэкономические
8.5 все модели - макроэкономические

9. Выберите вариант трудностей, которые могут встретиться при моделировании сложных систем:
9.1 реакция на часть симптомов создает новые неприятные последствия
9.2 различны краткосрочные и долгосрочные реакции системы
9.3 противоречия между целями подсистемы и системы в целом
9.4 нечувствительность системы к методам
9.5 все выше перечисленные

10. При условии, что присутствуют оценки вероятности реализации каждого из состояний среды, то можно воспользоваться:
10.1 Критерий Вальда
10.2 Критерий Гурвица
10.3 Критерий Лапласа
10.4 Критерий математического ожидания
10.5 Критерий Сэвиджа

11. При помощи паутинообразной модели рынка, возможно:
11.1 найти оптимальный объем производства

11.2 вычислить равновесную цену и равновесный объем продаж

11.3 проследить динамику изменения цен и объемов продаж на рынке одного товара за несколько периодов

11.4 все ответы верны

11.5 среди ответов нет правильного

12. Под _____ событием понимают всякий исход, который может произойти и не произойти в зависимости от случая

Впишите пропущенное слово в определении

13. Исход - событие, которое никогда не происходит при осуществлении данного эксперимента, называется:

13.1 невозможным событием

13.2 достоверным событием

13.3 противоположным событием

13.4 случайным событием

14. Исход, который всегда происходит при осуществлении данного эксперимента, называется:

14.1 невозможным событием

14.2 достоверным событием

14.3 противоположным событием

14.4 случайным событием

15. Какие значения ценовой эластичности соответствуют эластичному спросу:

15.1 $0 < \varepsilon < 1$

15.2 $\varepsilon > 1$

15.3 $-1 < \varepsilon < 0$ 4

15.4 $\varepsilon < -1$

15.5 $\varepsilon = 0$

16. Математические модели по соотношению экзогенных и эндогенных переменных бывают:

16.1. открытые

16.2. закрытые

16.3. динамические

16.4. дискретные

17. Математические модели по степени детализации бывают:

17.1. агрегированные (макромодели)

17.2. детерминированные

17.3. детализированные (микромодели)

17.4. стохастические

17.5. динамические

18. Установите последовательность основных этапов имитационного моделирования:

18.1 синтезирование (формирование, получение) необходимой математической модели области допустимых упрощений (ограничений), выбор критериев оценки эффективности и точности моделирования

18.2 анализ моделируемой системы, сбор необходимой информации, выделение проблемной области исследования и постановка задач на исследование

18.3 анализ результатов моделирования с целью достижения заданной точности моделирования

18.4 оценка адекватности имитационной модели и контроль результатов экстремумов с последующей валидацией модели

18.5 разработка имитационной модели, алгоритма ее реализации, внутреннее и внешнее математическое обеспечение

19. Что не является целью имитационного моделирования экономической системы:

19.1 мониторинг
19.2 прогноз
19.3 управление
19.4 минимизация издержек
19.5 все перечисленные являются

20. Какая из моделей не относится к микроэкономическим моделям
20.1 Модель паритета покупательной способности
20.2 Модель Бертрана
20.3 Модель Салопа
20.4 все модели - микроэкономические
20.5 все модели - макроэкономические

21. Системы массового обслуживания с очередью делятся на следующие:
21.1 в случайном порядке
21.2 с отказами заявок
21.3 обслуживание с приоритетом (абсолютным или относительным)

22. По способу поставки сырья системы снабжения и их модели могут быть:
22.1 децентрализованные
22.2 мгновенные
22.3 с фиксированным временем задержки
22.4 многокомпонентные
22.5 со случайным временем задержки

Ответы на типовые тесты по дисциплине Б1.В.ДВ.01.02 «Основы имитационного моделирования сложных экономических систем»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.1; 1.2	2.1	3.2, 3.3, 3.5, 3.1, 3.4	4.1, 4.3, 4.5	5.2, 5.1, 5.5, 5.4, 5.3	6.3	7.2	8.2	9.5	10.4	11.3

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
слу-чайным	13.1	14.2	15.4	16.1, 16.2	17.1; 17.3	18.2, 18.1, 18.5, 18.4, 18.3	19.4	20.1	21.1; 21.3	22.2, 22.3, 22.5

5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине

5.1. Экзамен (зачет) проводится с применением следующих методов (средств):
Форма промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом – зачет.
Зачет проводится в форме подведения итогов по результатам выполнений заданий текущего контроля успеваемости и устных ответов на вопросы, представленные в билете.

5.2. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Таблица 5.1

Компонент компетенции	Промежуточный/ ключевой индикатор оценивания	Критерий оценивания
ПКс-9.1.1: ПКс-9.1.1.1 - способность использовать знания базовых понятий моделирования бизнес - процессов сложных экономических систем (в частности используемых в менеджменте); моделирующего алгоритма, его сути и способах пред-	Изучены базовые понятия моделирования бизнес-процессов сложных экономических систем (в частности используемых в менеджменте). Составлен моделирующий алгоритм, и выбран способ представления.	Знание базовых понятий моделирования бизнес-процессов сложных экономических систем (в частности используемых в менеджменте). Предоставлен адекватный моделирующий ал-

ставления; примеров практического использования имитационных моделей (в том числе математических); методов моделирования бизнес-процессов и средств его компьютерной реализации	Изучены примеры практического использования имитационных моделей (в том числе математических). Работает с методами моделирования бизнес-процессов и средствами их компьютерной реализации.	горитм и обоснован способ его представления. Знание типовых примеров практического использования имитационных моделей (в том числе математических). Обоснован выбор метода моделирования бизнес-процесса и средства его компьютерной реализации.
ПКс-9.1.1.2 - способность применять навыки моделирования бизнес-процессов и использования методов реорганизации бизнес-процессов в практической деятельности организаций	Изучена предметная область моделирования. Созданы модели бизнес-процесса или использованы методы реорганизации бизнес-процесса.	Предоставлена собственная качественная оценка предметной области. Предоставлены модели бизнес-процесса или использованного метода реорганизации бизнес-процесса.

Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине Б1.В.ДВ.01.02 «Основы имитационного моделирования сложных экономических систем»

1. Основное понятие «сложная экономическая система».
2. Взаимодействие сложной экономической системы с внешней средой.
3. Разновидности имитационных моделей.
4. Основные понятия имитационного моделирования.
5. Способы задания или описания моделирующего алгоритма.
6. Проверка статистических гипотез.
7. Законы распределения случайных величин при имитационном моделировании систем и процессов.
8. Особенности и возможности имитационного подхода (применение имитационного моделирования).
9. Статистическое моделирование объектов, использование метода Монте-Карло.
10. Генераторы случайных чисел, примеры построения для непрерывных и дискретных случайных величин.
11. Представление моделирующего алгоритма в виде таблиц.
12. Представление моделирующего алгоритма в виде блок-схем (графически).
13. Применение средств редактора электронных таблиц MS Excel при статистическом анализе результатов имитации.
14. Организация имитационного моделирования при использовании редактора электронных таблиц MS Excel.
15. Технология использования редактора электронных таблиц MS Excel при имитационном моделировании.
16. Графическое представление имитации в MS Excel.
17. Анализ результатов имитации в MS Excel.
18. Примеры имитаций при использовании редактора электронных таблиц MS Excel
19. Характеристика специализированного программного обеспечения для имитационного моделирования.
20. Примеры специализированных программных средств для имитационного моделирования.
21. Направления использования специализированных программных средств для имитационного моделирования.
22. Основные моменты имитационного моделирования в среде GPSS World.

23. Принципы построения моделей в среде GPSS World.
24. Примеры формирования блок-схем моделирования объектов в среде GPSS World.
25. Выбор объекта для имитации в среде GPSS World.
26. Постановка задачи для имитации в среде GPSS World.
27. Построение моделирующего алгоритма в среде GPSS World.
28. Технология проведения имитации в среде GPSS World.
29. Результаты моделирования и их анализ в среде GPSS World.
30. Использование результатов моделирования для формирования управленческих решений в среде GPSS World.

Оценочным средством промежуточной аттестации является накопительная оценка результатов выполнения текущего контроля по дисциплине и ответа на вопросы при проведении данной аттестации (Зачет с оценкой).

Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации, шкалы и процедуры оценивания определены Регламентом Воронежского филиала РАНХиГС «Порядок применения балльно-рейтинговой системы оценки знаний обучающихся в Воронежском филиале РАНХиГС, утвержденным приказом от 08 февраля 2018 года № 114-35.

Шкала оценивания

Таблица 5.2

Начисление баллов при изучении дисциплины

Виды контактной работы обучающихся с преподавателем	**Баллы**
Посещение лекционных занятий по темам 1-4, теме 6	1
Посещение лекционных занятий по теме 5	3
Посещение семинарских (практических) занятий	0,5
Выполнение заданий семинарских (практических) занятий:	
Ответы на устный опрос	0,5
Выступление с докладом и презентацией	1
Решение типовых задач	0,5
Выполнение теста	85% - 100 % - 15 75% - 84% - 10 50% - 74 % - 6 49 % и менее - 0
Ответ на вопросы в билете: демонстрирует высокий уровень осмысления полученных теоретических основ и применяет их в практической деятельности.	34 – 40
демонстрирует средний уровень осмысления полученных теоретических основ и применяет их в практической деятельности.	28 – 33
демонстрирует низкий уровень осмысления полученных теоретических основ и применяет их в практической деятельности.	20 – 27
демонстрирует низкий уровень теоретической подготовки, а также неспособность адекватно и правильно применить теоретические основы в выполнении практических задач.	19 и менее

Схема перевода набранных обучающимся баллов в традиционную шкалу оценок

Сумма баллов, набранных студентом по дисциплине (модулю) за все виды работ, переводится преподавателем в традиционные оценки.

В зависимости от суммы набранных баллов студенту в пересчете на традиционную шкалу оценок выставляются:

- 0-50 баллов - «не зачтено»;
- 51-100- «зачтено».

6. Методические материалы по освоению дисциплины

При изучении дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Основы имитационного моделирования сложных экономических систем» используются следующие виды самостоятельной работы бакалавров, включающие вопросы для подготовки к занятиям как лекционного, так семинарского типа:

Тема 1. Проработка учебного материала. Изучение основного понятия «сложная экономическая система» и существующего взаимодействия сложной экономической системы с внешней средой, разновидностей имитационных моделей, основных понятий имитационного моделирования, способов задания или описания моделирующего алгоритма, особенностей проверки статистических гипотез. Подготовка к опросу, доклада и презентации к выступлению на семинаре.

Тема 2. Проработка учебного материала. Изучение законов распределения случайных величин при имитационном моделировании систем и процессов, особенности и возможности имитационного подхода (применения имитационного моделирования). Подготовка к опросу, доклада и презентации к выступлению на семинаре.

Тема 3. Проработка учебного материала. Изучение особенностей статистического моделирования объектов, использования метода Монте-Карло, генератора случайных чисел, примеров построения для непрерывных и дискретных случайных величин, представления моделирующего алгоритма в виде таблиц, представления моделирующего алгоритма в виде блок-схем (графически), применения средств редактора электронных таблиц MS Excel пакета прикладных программ MS Office при статистическом анализе результатов имитации. Подготовка к опросу и решению типовых задач, доклада и презентации к выступлению на семинаре.

Тема 4. Проработка учебного материала. Изучение организации и технологии использования редактора электронных таблиц MS Excel при имитационном моделировании, графического представления и анализа результатов имитации в MS Excel, примеров имитаций при использовании редактора электронных таблиц MS Excel. Подготовка к опросу и решению типовых задач, доклада и презентации к выступлению на семинаре.

Тема 5. Проработка учебного материала. Изучение особенностей специализированного программного обеспечения для имитационного моделирования: характеристик, примеров и направлений использования; основных моментов имитационного моделирования в среде GPSS World, принципов построения моделей в среде GPSS World, примеров формирования блок-схем моделирования объектов в среде GPSS World. Подготовка к опросу и решению типовых задач, доклада и презентации к выступлению на семинаре.

Тема 6. Проработка учебного материала. Изучение средств GPSS World: выбора объекта для имитации, постановки задачи, построения моделирующего алгоритма, технологии проведения имитации в среде GPSS World, результатов моделирования, их анализа и использования для формирования управленческих решений. Выполнение практических заданий по решению задач связанных с изучением материала темы. Подготовка к опросу и решению типовых задач, доклада и презентации к выступлению на семинаре, к тестированию по всем темам дисциплины.

При выполнении и оформлении докладов и презентаций, а также при подготовке к практическим занятиям необходимо руководствоваться методическими указаниями, представленными в пункте 6.3, основной и дополнительной литературой пп. 6.1 и 6.2, нормативными документами, ресурсами и системами пп. 6.4 - 6.6.

В качестве оценочных средств контроля самостоятельной работы студентов применяются: контрольные вопросы; выступления с докладами на практических занятиях.

Методические указания по планированию и организации времени, отведенного на освоение дисциплины, последовательности действий обучающегося

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

- работа с основной и дополнительной литературой - не менее 1 часа в неделю;
- подготовка к практическому занятию – не менее 1 часа в неделю;
- подготовка к зачету с оценкой - 36 часов.

Методические указания по использованию учебно-методических материалов

Учебно-методические материалы (УММ) предназначены для самостоятельного изучения дисциплины бакалавром. В состав УММ включены следующие элементы:

- выписка из образовательного стандарта;
- рабочая программа по данной дисциплине;
- учебное пособие;
- материалы для практических занятий;
- рекомендации по подготовке докладов;
- материалы для промежуточной аттестации.

Для эффективного использования УММ при изучении дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Основы имитационного моделирования сложных экономических систем» обучающемуся следует действовать в следующем порядке:

- ознакомиться с требованиями образовательного стандарта по данной дисциплине и направлению подготовки;
- познакомиться с учебной рабочей программой по данной дисциплине (цели и задачи изучения дисциплины, ее профессиональная направленность, получаемые компетенции и определение того, что в результате изучения обучающийся должен знать, уметь и о чем иметь представление);
- весь материал курса распределен по разделам, внутри которых выделены темы. Следует изучать дисциплину в том порядке, который реализован в УММ, так как он подчиняется логике расположения материала, следовательно, более эффективен;
- при изучении теоретического материала, следует иметь в виду, что часть содержания стандарта и рабочей программы представлена не только в разделе теоретические положения, но и в практикуме;
- после знакомства с теоретическими положениями рекомендуется ответить на вопросы (вопросы по теме), в случае затруднений вновь обратится к теории;
- выполнить задания семинарского (практического) или интерактивного занятия по изучаемой теме. Выяснить, в чем помогут приложения, в случае необходимости можно обратиться к ним. Также обратиться к предложенным спискам основной и дополнительной литературы, указанным справочным системам, сайтам, электронным словарям;
- подготовить доклад, используя рекомендации по их выполнению.

Методические указания по работе с литературой

Также важной и предпочтительной является определенная последовательность при работе с литературой, которую можно представить в следующем виде:

- ознакомление с данной рабочей программой;
- изучение основной учебной литературы;
- проработка дополнительной (учебной и научной) литературы.

В ходе чтения очень полезно, хотя и не обязательно, делать краткие конспекты прочитанного, выписки, заметки, выделять неясные, сложные для восприятия вопросы. В целях прояснения последних нужно обращаться к преподавателю. По завершении изучения рекомендуемой литературы полезно проверить уровень своих знаний с помощью контрольных вопросов для самопроверки.

Настоятельно рекомендуется избегать механического заучивания учебного материала. Практика убедительно показывает: самым эффективным способом является не «зубрежка», а глубокое, творческое, самостоятельное проникновение в существо изучаемых вопросов.

Необходимо вести систематическую каждодневную работу над литературными источниками. Объем информации по курсу настолько обширен, что им не удается овладеть в «последние дни» перед сессией, как на это иногда рассчитывают некоторые обучающиеся.

Следует воспитывать в себе установку на прочность, долговременность усвоения знаний по курсу. Надо помнить, что они потребуются не только и не столько в ходе зачета по данной дисциплине, но, что особенно следует отметить, в последующей профессиональной деятельности.

Литература по данной дисциплине имеется в библиотеке академии.

При работе с учебной и научной литературой принципиально важно принимать во внимание момент развития. Курс дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Основы имитационного моделирования сложных экономических систем», как и большинство других дисциплин, не является и не может являться набором неких раз и навсегда установленных истин в последней инстанции.

Наоборот, он постоянно развивается и совершенствуется. В нем идет диалектический процесс отмирания устаревшего и возникновения новых идей, взглядов, теорий.

В условиях ускоряющегося старения информации учебные, впрочем, как и научные, издания, далеко не всегда могут поспевать за новыми явлениями и тенденциями, порождаемыми процессом инновации. Ощутимое отставание характерно и для многих публикаций, связанных с курсом. Ведь их невозможно, даже по чисто техническим причинам, не говоря уже о других, ежегодно обновлять и переиздавать. В связи с этим в литературе по курсу обучающимся могут встречаться положения, которые уже не вполне отвечают новым тенденциям развития. В таких случаях следует, проявляя нужную критичность мысли, опираться не на устаревшие идеи того или другого издания, как бы авторитетно оно ни было, а на нормы, вытекающие из современных изданий, имеющих отношение к изучаемому вопросу.

В то же время настойчивое подчеркивание момента развития в данной рабочей программе вовсе не означает полной ревизии учебной и научной литературы, рекомендуемой по курсу. Задача обучающегося заключается в проявлении достаточно высокой научной культуры. Наука, как известно, развивается не только на основе отрицания, но и преемственности. В этом непрерывном процессе модернизации знания обучающемуся, конечно, должны оказывать помощь преподаватели, постоянно внося соответствующие изменения в содержание учебного процесса.

Наконец, обучающийся обязан знать не только литературу, рекомендуемую в данной рабочей программе, но и новые, важные издания по курсу, вышедшие после публикации данной программы.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций определены порядком «Порядок проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам магистратуры в Воронежском филиале РАНХиГС», утвержденным приказом от 08 февраля 2018 года № 114-39 и порядком «Порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам магистратуры в Воронежском филиале РАНХиГС», утвержденным приказом от 08 февраля 2018 года № 114-40.

7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

7.1. Основная литература

1. Волкова В.Н. Теория систем и системный анализ: учебник для академического бакалавриата/ В.Н. Волкова, А.А. Денисов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 462 с.
2. Информационные системы управления эффективностью бизнеса: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры/ Б.Е. Одинцов. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 206 с.
3. Каталевский Д.Ю. Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Д.Ю. Каталевский - Электрон. текстовые данные. - М.: Дело, 2015. - 512 с. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/51043. - ЭБС «IPRbooks».
4. Попов А.М., Сотников В.Н. Экономико-математические методы и модели: учебник для прикладного бакалавриата. - М.: Юрайт, 2016. - изд. 3-е. - 345 с.
5. Трофимов В.В. Информационные технологии в экономике и управлении: учебник для академического бакалавриата. - М.: Юрайт, 2016. - 482 с.

7.2. Дополнительная литература

1. Анализ данных: учеб. пособие/ В.С. Самсонов, В.Л. Хацкевич - Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2013.
2. Баркалов С.А. Исследование систем организационного управления на основе имитационных моделей [Электронный ресурс]: монография/ С.А. Баркалов, В.Е. Белоусов, А.Л. Маилян - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Вузовское образование, 2015. - 459 с. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/29262. - ЭБС «IPRbooks».
3. Баркалов С.А. Математические методы и модели в управлении и их реализация в MS Excel [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.А. Баркалов, С.И. Моисеев, В.Л. По-

рядина - Электрон. текстовые данные. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 264 с. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55007. - ЭБС «IPRbooks».
4. Бражник А.Н. Имитационное моделирование: возможность GPSS World. - СПб: Реноме, 2006.
5. Емельянов А.А. Имитационное моделирование экономических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Емельянов, Е.А. Власова, Р.В. Дума - Электрон. текстовые данные. - М.: Финансы и статистика, 2014. - 416 с. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/18803. - ЭБС «IPRbooks».
6. Журавлева Т.Ю. Практикум по дисциплине «Имитационное моделирование» [Электронный ресурс]/ Т.Ю. Журавлева - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Вузовское образование, 2015. - 35 с. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/27380. - ЭБС «IPRbooks».
7. Кобелев Н.Б. Основы имитационного моделирования сложных экономических систем: Учеб пособие. - М.: Дело, 2003.
8. Кудрявцев Е.М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем [Электронный ресурс]/ Е.М. Кудрявцев - Электрон. текстовые данные. - М.: ДМК Пресс, 2007. - 320 с. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/7845. - ЭБС «IPRbooks».
9. Решмин Б.И. Имитационное моделирование и системы управления [Электронный ресурс]/ Б.И. Решмин - Электрон. текстовые данные. - М.: Инфра-Инженерия, 2016. - 74 с. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/51719. - ЭБС «IPRbooks».
10. Салмина Н.Ю. Имитационное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.Ю. Салмина - Электрон. текстовые данные. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012. - 90 с. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13930. - ЭБС «IPRbooks».
11. Силич В.А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.А. Силич, М.П. Силич - Электрон. текстовые данные. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - 276 с. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13987. - ЭБС «IPRbooks».
12. Снетков Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Снетков Н.Н. - Электрон. текстовые данные. - М.: Евразийский открытый институт, 2008. - 228 с. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/10670. - ЭБС «IPRbooks».
13. Черняева С.Н. Имитационное моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Черняева С.Н., Денисенко В.В. - Электрон. текстовые данные. - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. - 96 с. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/50630. - ЭБС «IPRbooks».

7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» N 273-ФЗ от 29.12.2012 г. (ред. от 06.02.2023).// СПС «Консультант плюс».
2. Положение об организации самостоятельной работы студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», утвержденное Приказом РАНХиГС 25 января 2012 г. № 01-354 (в ред. Приказа РАНХиГС от 11.05.2016 г. № 01-2211; от 01.09.2017 г. № 02-539).

7.4. Интернет-ресурсы

1. Антиплагиат.Вуз [Сайт]. - URL: http://rane.antiplagiat.ru.
2. Официальный сайт компании Minuteman Software. Программный продукт GPSS World: [Сайт]. - URL: http://www.minutemansoftware.com/
3. Федеральная ЭБС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL: http://window.edu.ru. Доступ свободный.

7.5. Иные источники

1. Издательство «Открытые системы» [Сайт]. - URL: http://www.osp.ru.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. - URL:http://elibrary.ru/.
3. Подвальный Е.С., Белянина Н.С. Методические указания для выполнения лабораторных работ (практических заданий) по теме «Технология работы с электронными таблицами». - Воронеж, 2016.
4. Подвальный Е.С., Белянина Н.С. Методические указания для выполнения лабораторных работ (практических заданий) по теме «Технология подготовки текстовых документов». - Воронеж, 2016.
5. Подвальный Е.С., Белянина Н.С. Методические указания для выполнения лабораторных работ (практических заданий) по теме «Технология разработки электронных презентаций». - Воронеж, 2016.
6. Подвальный Е.С., Белянина Н.С. Методические указания для выполнения лабораторных работ (практических заданий) по теме «Правовая информационная система «Консультант Плюс». - Воронеж, 2016.
7. Самсонов В.С. Методические указания для решения типовых задач и практические задания по дисциплинам «Основы математического моделирования в менеджменте», «Основы имитационного моделирования сложных экономических систем», «Математические модели социальных и политических процессов», «Математические методы в экономике», «Эконометрика». - Воронеж: Воронежский филиал РАНХиГС, 2016.
8. Электронно-библиотечная система Издательства «Лань» - URL: http://e.lanbook.com/
9. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» - URL: http://old.biblioclub.ru/.
10. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» - URL: http://www.biblio-online.ru/)
11. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» - URL: http://www. iprbookshop.ru/.
12. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - URL: http://www.znanium.com (издательство ИНФРА-М)

8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Для материально-технического обеспечения дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Основы имитационного моделирование сложных экономических систем» используются:

- аудиторный фонд; компьютерный класс с возможностью доступа к глобальной сети Интернет, специализированная аудитория с ПК и мультимедийным проектором; библиотечно-информационные ресурсы.

В учебном процессе используются следующие лицензионные программные продукты: Windows XP, пакет прикладных программ Microsoft Office 2007 (MS PowerPoint, MS Excel, MS Word), Internet Explorer, Mozilla, Google Chrome, Справочная правовая система «Консультант Плюс», Справочная правовая система «Гарант», GPSS World Student Version (студенческая версия GPSS World, распространяется бесплатно, является полноценной средой моделирования с ограничением до среднего количества параметров моделей (представлены все модели полной версии GPSS World)).

Практические занятия проводятся в компьютерных классах, оборудованных ПК с процессором не ниже Intel Cove i3.