Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 13.08.2024 17:51:24
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДЕНО
Декан факультета
Информационных технологий
_____/ Д.Г. Демидов /
«_28_» _____марта_____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Имитационное моделирование бизнес-процессов»

Направление подготовки/специальность
09.03.03 Прикладная информатика

Профиль/специализация
Большие и открытые данные

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
заочная

Москва, 2024 г.

Разработчик(и):

к.э.н., доцент / С.В. Куликова /

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Прикладная информатика»,
к.э.н., доцент / С.В. Суворов /

Содержание

Оглавление

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине....4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы....5
3 Структура и содержание дисциплины....5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость....5
3.2 Тематический план изучения дисциплины....6
3.3 Содержание дисциплины....8
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий....9
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)....10
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение....10
4.1 Нормативные документы и ГОСТы....10
4.2 Основная литература....10
4.3 Дополнительная литература....10
4.4 Электронные образовательные ресурсы....10
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение....10
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы....10
5 Материально-техническое обеспечение....11
5.1 Требования к оборудованию и помещению для занятий....11
5.2 Требования к программному обеспечению....11
6 Методические рекомендации....11
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения....11
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины....11
7 Фонд оценочных средств....12
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения....12
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения....12
7.3 Оценочные средства....15

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Имитационное моделирование бизнес-процессов» следует отнести:

– формирование у студентов представления о принципах и методах моделирования бизнес-процессов;

– знакомство студентов с типичными приемами моделирования бизнес-процессов для практического применения.

К основным задачам освоения дисциплины «Имитационное моделирование бизнес-процессов» следует отнести:

– освоение методологии моделирования бизнес-процессов;

– использование компьютерных технологий реализации методов моделирования бизнес-процессов.

Обучение по дисциплине «Имитационное моделирование бизнес-процессов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-4. Способен руководить процессами разработки, отладки, проверки работоспособности и модификации программного обеспечения, их организация и управление ресурсами.	Знать: Стандарты в области технического документирования; мировые тенденции в области технической коммуникации. Требования к квалификации специалистов отдела технического документирования. Уметь: Выявить целевую аудиторию документа, выяснение ее задач, потребностей в информации, уровня подготовки. Выявить и согласовать цель создания системы автоматизированной разработки технической документации. Производить диагностику потребностей предприятия или организации в области технической коммуникации. Разрабатывать техническую документацию ИС. Разрабатывать руководства для пользователей ИС. Разрабатывать план управления документацией; разрабатывать план управления проектом и частных планов (управления качеством, персоналом, рисками, стоимостью, содержанием, временем, убподрядчиками, закупками, изменениями, коммуникациями). Владеть: Навыками обеспечения использования актуальных версий документов. Навыками опроса экспертов по предметной области. Навыками сбора исходных сведений и материалов. Навыками создания шаблонов для работы в текстовых процессорах.
ПК-5. Способность проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности	Знать: Порядок сбора исходных данных для создания ИС; порядок согласования требований к типовой ИС, процессов и

пользователей, формировать требования к информационной системе.	инструкций по выполнению работ с заинтересованными сторонами. Уметь: Организовать сбор исходных данных у заказчика; выявлять необходимые изменения в существующей ИС. Разрабатывать архитектурную спецификацию ИС и структуру баз данных ИС в соответствии с ней; разрабатывать прототип ИС на базе типовой ИС. Владеть: Навыками сбора необходимой информации для инициации проекта. Навыками организации сбора данных о запросах и потребностях заказчика. Навыками проведения функционального аудита конфигурации ИС.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) блока Б1 «Дисциплины (модули)».

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1 Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			7
1	**Аудиторные занятия**	**16**	16
	В том числе:		
1.1	Лекции	6	6
1.2	Семинарские/практические занятия	10	10
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	**56**	56
	В том числе:		
2.1	Выполнение лабораторных работ	28	28
2.2	Выполнение тестовых заданий	28	28
3	**Промежуточная аттестация**		
	Экзамен		зачет
	Итого:	**72**	72

3 Тематический план изучения дисциплины

3.2.1 Заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час			
		Всего	Аудиторная работа		Самостоятельная работа
			Лекции	Лабораторные занятия	
1	Раздел 1.				
1.1	Тема №1 Метод Монте-Карло (1 час)	2	1		1
1.2	Тема №2 Потребность в имитационном моделировании (1 час)	2			2
1.3	Тема №3 Имитация основных процессов: генераторы транзактов, очереди, узлы обслуживания, терминаторы (1 час)	1			1
1.4	Тема №4 Использование законов распределения случайных величин при имитации процессов (равномерный, нормальный) (1 час)	3	1		2
1.5	Тема №5 Использование законов распределения случайных величин при имитации процессов (экспоненциальный, Эрланга) (1 час)	1			1
1.6	Тема №6 Использование треугольного распределения случайных величин при имитации процессов (1 час)	2			2
1.7	Тема №7 Информационная технология имитационного моделирования (1 час)	2	1		1
1.8	Тема №8 Этапы развития информационной технологии имитационного моделирования (1 час)	2			2
1.9	Тема №9 Генераторы случайных величин (1 час)	2			1
1.10	Тема №10 Физические и табличные генераторы случайных чисел (1 час)	3	1		2
1.11	Тема №11 Алгоритмические генераторы случайных чисел (1 час)	1			1

1.12	Тема №12 Метод серединных квадратов (1 час)	2			2
1.13	Тема №13 Метод серединных произведений (1 час)	2	1		1
1.14	Тема №14 Метод перемешивания (1 час)	2			2
1.15	Тема №15 Линейный конгруэнтный метод (1 час)	1			1
1.16	Тема №16 Замкнутая схема имитационной модели производственного процесса (1 час)	2	1		2
1.17	Тема №17 Разомкнутые и замкнутые схемы имитационных моделей (1 час)	1			1
1.18	Тема №18 Результаты имитационного моделирования производственных затрат и их обработка (1 час)	2			2
2	Раздел 2				
2.1	Лабораторная работа 1. Метод Монте-Карло (1 час)	2		1	1
2.2	Лабораторная работа 2. Потребность в имитационном моделировании (1 час)	2			2
2.3	Лабораторная работа 3. Имитация основных процессов: генераторы транзактов, очереди, узлы обслуживания, терминаторы (1 час)	2		1	1
2.4	Лабораторная работа 4. Использование законов распределения случайных величин при имитации процессов (равномерный, нормальный) (1 час)	2			2
2.5	Лабораторная работа 5. Использование законов распределения случайных величин при имитации процессов (экспоненциальный, Эрланга) (1 час)	2		1	1
2.6	Лабораторная работа 6. Использование треугольного распределения случайных величин при имитации процессов (1 час)	2			2
2.7	Лабораторная работа 7. Информационная технология имитационного моделирования (1	2		1	1

	.час)				
2.8	Лабораторная работа 8. Этапы развития информационной технологии имитационного моделирования (1 час)	2		1	1
2.9	Лабораторная работа 9. Генераторы случайных величин (1 час)	2			2
2.10	Лабораторная работа 10. Физические и табличные генераторы случайных чисел (1 час)	2		1	1
2.11	Лабораторная работа 11. Алгоритмические генераторы случайных чисел (1 час)	2			2
2.12	Лабораторная работа 12. Метод серединных квадратов (1 час)	2		1	1
2.13	Лабораторная работа 13. Метод серединных произведений (1 час)	2			2
2.14	Лабораторная работа 14. Метод перемешивания (1 час)	2		1	1
2.15	Лабораторная работа 15. Линейный конгруэнтный метод (1 час)	2			2
2.16	Лабораторная работа 16. Замкнутая схема имитационной модели производственного процесса (1 час)	2		1	1
2.17	Лабораторная работа 17. Разомкнутые и замкнутые схемы имитационных моделей (1 час)	2			2
2.18	Лабораторная работа 18. Результаты имитационного моделирования производственных затрат и их обработка (1 час).	2		1	1
Итого		**72**	**6**	**10**	**56**

3.2 Содержание дисциплины

Раздел 1.

Тема №1 Метод Монте-Карло (1 час)

Тема №2 Потребность в имитационном моделировании (1 час)

Тема №3 Имитация основных процессов: генераторы транзактов, очереди, узлы обслуживания, терминаторы (1 час)

Тема №4 Использование законов распределения случайных величин при имитации процессов (равномерный, нормальный) (1 час)

Тема №5 Использование законов распределения случайных величин при имитации процессов (экспоненциальный, Эрланга) (1 час)

Тема №6 Использование треугольного распределения случайных величин при имитации процессов (1 час)

Тема №7 Информационная технология имитационного моделирования (1 час)
Тема №8 Этапы развития информационной технологии имитационного моделирования (1 час)
Тема №9 Генераторы случайных величин (1 час)
Тема №10 Физические и табличные генераторы случайных чисел (1 час)
Тема №11 Алгоритмические генераторы случайных чисел (1 час)
Тема №12 Метод серединных квадратов (1 час)
Тема №13 Метод серединных произведений (1 час)
Тема №14 Метод перемешивания (1 час)
Тема №15 Линейный конгруэнтный метод (1 час)
Тема №16 Замкнутая схема имитационной модели производственного процесса (1 час)
Тема №17 Разомкнутые и замкнутые схемы имитационных моделей (1 час)
Тема №18 Результаты имитационного моделирования производственных затрат и их обработка (1 час)

3.3 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

Указываются темы занятий.

3.4.2 Лабораторные занятия

Лабораторная работа 1. Метод Монте-Карло (1 час)
Лабораторная работа 2. Потребность в имитационном моделировании (1 час)
Лабораторная работа 3. Имитация основных процессов: генераторы транзактов, очереди, узлы обслуживания, терминаторы (1 час)
Лабораторная работа 4. Использование законов распределения случайных величин при имитации процессов (равномерный, нормальный) (1 час)
Лабораторная работа 5. Использование законов распределения случайных величин при имитации процессов (экспоненциальный, Эрланга) (1 час)
Лабораторная работа 6. Использование треугольного распределения случайных величин при имитации процессов (1 час)
Лабораторная работа 7. Информационная технология имитационного моделирования (1 час)
Лабораторная работа 8. Этапы развития информационной технологии имитационного моделирования (1 час)
Лабораторная работа 9. Генераторы случайных величин (1 час)
Лабораторная работа 10. Физические и табличные генераторы случайных чисел (1 час)
Лабораторная работа 11. Алгоритмические генераторы случайных чисел (1 час)
Лабораторная работа 12. Метод серединных квадратов (1 час)
Лабораторная работа 13. Метод серединных произведений (1 час)
Лабораторная работа 14. Метод перемешивания (1 час)
Лабораторная работа 15. Линейный конгруэнтный метод (1 час)
Лабораторная работа 16. Замкнутая схема имитационной модели производственного процесса (1 час)
Лабораторная работа 17. Разомкнутые и замкнутые схемы имитационных моделей (1 час)
Лабораторная работа 18. Результаты имитационного моделирования производственных затрат и их обработка (1 час).

3.4 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 №922 «Об утверждении федерального государственного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика. https://fgos.ru/fgos/fgos-09-03-03-prikladnaya-informatika-922/

4.2 Основная литература

1. Марголис, Н.Ю. Имитационное моделирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2015. — 130 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/71552. — Загл. с экрана.

2. Мешечкин, В.В. Имитационное моделирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Мешечкин, М.В. Косенкова. — Электрон. дан. — Кемерово : КемГУ, 2012. — 116 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/44371. — Загл. с экрана.

4.3 Дополнительная литература

1. Пимонов, А.Г. Имитационное моделирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Г. Пимонов, С.А. Веревкин, Е.В. Прокопенко. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. — 139 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/69500. — Загл. с экрана..

2. Гусева, Е.Н. Имитационное моделирование экономических процессов в среде Arena. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ФЛИНТА, 2016. — 132 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/85889 — Загл. с экрана.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=6879 - Имитационное моделирование бизнес процессов.

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Операционная система, Windows 11 (или ниже) - Microsoft Open License
2. Офисные приложения, Microsoft Office 2013(или ниже) - Microsoft Open License

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1.не предусмотрено

5 Материально-техническое обеспечение

5.1 Требования к оборудованию и помещению для занятий

Лабораторные работы и самостоятельная работа студентов должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современной оргтехникой и персональными компьютерами с программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов. Рабочее место преподавателя должно быть оснащены современным компьютером с подключенным к нему проектором на настенный экран, или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием.

5.2 Требования к программному обеспечению

Для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы необходимо следующее программное обеспечение:

Microsoft Windows.

Веб-браузер, Chrome.

ПО, предоставленное преподавателем.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.

2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи учебным планом. Основой теоретической подготовки студентов являются аудиторные занятия, семинары и практики.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, дорабатывают конспекты и записи, готовятся к промежуточной аттестации, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

На занятиях студентов, в том числе предполагающих практическую деятельность, осуществляется закрепление полученных, в том числе и в процессе самостоятельной работы, знаний. Особое внимание обращается на развитие умений и навыков установления связи положений теории с профессиональной деятельностью будущего специалиста.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально. Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

самоконтроль и самооценка студента;

контроль со стороны преподавателей (текущий и промежуточный).

Текущий контроль осуществляется на аудиторных занятиях, промежуточный контроль осуществляется на зачете в письменной (устной) форме.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

уровень освоения студентом учебного материала;

умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;

сформированность компетенций;

оформление материала в соответствии с требованиями..

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

Лабораторные работы, экзамен.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
ПК-4. Способен руководить процессами разработки, отладки, проверки работоспособности и модификации программного обеспечения, их организация и управление ресурсами.				
ПК-4.1. Знать: Стандарты в области технического документирования; мировые тенденции в области технической коммуникации. Требования к квалификации специалистов отдела технического документирования. **ПК-4.2. Уметь:** Выявить целевую аудиторию документа, выяснение ее задач, потребностей в информации, уровня подготовки. Выявить и согласовать цель создания системы автоматизированной	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3).	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Свободно оперирует приобретенными знаниями.

разработки технической документации. Производить диагностику потребностей предприятия или организации в области технической коммуникации. Разрабатывать техническую документацию ИС. Разрабатывать руководства для пользователей ИС. Разрабатывать план управления документацией; разрабатывать план управления проектом и частных планов (управления качеством, персоналом, рисками, стоимостью, содержанием, временем, убподрядчиками, закупками, изменениями, коммуникациями). **ПК-4.3. Владеть:** Навыками обеспечения использования актуальных версий документов. Навыками опроса экспертов по предметной области. Навыками сбора исходных сведений и материалов. Навыками создания шаблонов для работы в текстовых процессорах.				

ПК-5. Способность проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе.				
ПК-5.1. Знать: Порядок сбора исходных данных для создания ИС; порядок согласования требований к типовой ИС, процессов и инструкций по выполнению работ с заинтересованными сторонами. **ПК-5.2. Уметь:** Организовать сбор исходных данных у заказчика; выявлять необходимые изменения в существующей ИС. Разрабатывать архитектурную спецификацию ИС и структуру баз данных ИС в соответствии с ней; разрабатывать прототип ИС на базе типовой ИС. **ПК-5.3. Владеть:** Навыками сбора необходимой информации для инициации проекта. Навыками организации сбора данных о запросах и потребностях заказчика. Навыками проведения функционального аудита конфигурации ИС.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3).	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Свободно оперирует приобретенными знаниями.

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и её описание:
Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Промежуточная аттестация

Экзаменационные вопросы:

1. Потребность в имитационном моделировании
2. Имитация основных процессов: генераторы транзактов, очереди, узлы обслуживания, терминаторы
3. Информационная технология имитационного моделирования
4. Этапы развития информационной технологии имитационного моделирования 5. Метод Монте-Карло
6. Датчики случайных величин
7. Физические и табличные генераторы случайных чисел
8. Алгоритмические генераторы случайных чисел
9. Метод серединных квадратов
10. Метод серединных произведений
11. Метод перемешивания
12. Линейный конгруэнтный метод
13. Использование законов распределения случайных величин при имитации процессов
14. Использование равномерного распределения случайных величин при имитации процессов

15. Использование нормального распределения случайных величин при имитации процессов

16. Использование экспоненциального распределения случайных величин при имитации процессов

17. Использование обобщенного распределения Эрланга случайных величин при имитации процессов

18. Использование треугольного распределения случайных величин

19. Разомкнутые и замкнутые схемы имитационных моделей

20. Замкнутая схема имитационной модели производственного процесса