

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра экономической информатики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФБ
д.э.н. Хайруллина М. В.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Имитационное моделирование

Образовательная программа: 38.03.05 Бизнес-информатика, профиль: Электронный бизнес

Курс: 4, семестры : 7 8

Факультет бизнеса, заочная форма обучения

		Семестр	
№	Вид деятельности	7	8
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	4
2	Всего часов	0	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	17
4	Лекции, час.	2	0
5	Практические занятия, час.	0	0
6	Лабораторные занятия, час.	0	8
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	4
8	Аттестация, час.	0	2
9	Консультации, час.		7
10	Самостоятельная работа, час.	0	125
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)		контр.
12	Вид аттестации		Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 38.03.05 Бизнес-информатика

ФГОС введен в действие приказом №1002 от 11.08.2016 г. , дата утверждения: 26.08.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 38.03.05 Бизнес-информатика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭИ, протокол заседания кафедры №8 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета бизнеса, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Алетдинова А. А.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.э.н. Мамонов В. И.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Мамонов В. И.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; в части следующих результатов обучения:
35. знать основные методы и инструментальные средства для решения прикладных задач на основе системного подхода
у4. уметь применять математические методы и инструментальные средства системного анализа, оптимизации и исследования операций для решения задач управления в профессиональной деятельности

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Имитационное моделирование</i>	
ПК.18.35 знать основные методы и инструментальные средства для решения прикладных задач на основе системного подхода	
1. знать основные понятия теории систем, системного анализа и математического моделирования	Лекции; Самостоятельная работа
2. о возможностях инструментария экономико-математического и имитационного моделирования в управлении экономическими системами	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
3. о тенденциях развития информационных систем управления бизнес - процессами, методов и средств поддержки решений в экономике	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
4. объект (информационные системы управления бизнес-процессами и их компоненты) и предмет курса (технологии разработки стратегий управления бизнес-процессами), задачи курса (методы и средства построения функциональных, имитационных и оптимизационных моделей бизнес-процессов с целью выбора рациональных, в некотором смысле наилучших стратегий управления), место имитационного моделирования как дисциплины среди других дисциплин учебного процесса;	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
5. принципы построения функциональных, имитационных и оптимизационных моделей объектов и процессов для конкретных предметных областей, методы формализации и реализации моделей управления процессами в данных областях	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
6. методологию разработки управленческих решений, на основе анализа формальных и имитационных моделей бизнес - процессов	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
7. основные объекты модели фирмы с учетом ее взаимодействия с рынком, с банками, с бюджетом, с поставщиками, с наемным трудом	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
8. знать основные методы и инструментальные средства для решения прикладных задач на основе системного подхода	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.18.у4 уметь применять математические методы и инструментальные средства системного анализа, оптимизации и исследования операций для решения задач управления в профессиональной деятельности	
9. строить формальные (дескриптивные и нормативные) динамические модели процессов на предприятиях и в организациях различных отраслей экономики	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
10. пользоваться программным обеспечением для реализации математических и имитационных моделей, выполнения прогнозных и плановых расчетов на их основе	Лабораторные работы; Самостоятельная работа

11.применения математических моделей и методов для анализа, расчетов, оптимизации детерминированных и случайных информационных процессов в предметной области; современного программирования и использования возможностей вычислительной техники и специального программного обеспечения систем моделирования и оптимизации; решения формализуемых и трудно формализуемых задач.	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
12.уметь применять математические методы и инструментальные средства системного анализа, оптимизации и исследования операций для решения задач управления в профессиональной деятельности	Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Общие принципы имитационного моделирования				
1. Особенности имитационного моделирования	0	2	1, 2	Изучает: Связь курса с другими дисциплинами учебного плана. Особенности предмета курса. Структурные информационные модели, модели оптимального управления бизнес-процессами, имитационные модели экономических процессов. Взаимосвязи между ними, технологии построения моделей и синтеза управленческих решений на их основе.

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Стратегии управления ресурсами				
1. Работа с объектами типа "ресурс".	1	2	2, 4, 6, 7	Изучает: Учет в моделях бизнес-процессов факторов неопределенности и риска. Двухшаговые и многошаговые стохастические модели. Модели с вероятностными ограничениями. Стохастическая модель оптимального управления запасами. Стохастическая модель управления финансовыми инвестициями. Границы применимости оптимизационных моделей при моделировании бизнес-процессов.
Дидактическая единица: Имитационное моделирование покупательского спроса				

2. Моделирование изменения спроса в зависимости от дохода покупателя и цен	1	2	10, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Изучает: Структурный анализ бизнес-процессов. Функциональные модели и , уровни детализации функциональной модели. Процесс создания трех взаимосвязанных моделей функциональной структурной, имитационной и динамической оптимизационной моделей управления бизнес-процессом. Задачи прогнозирования и планирования в производстве и бизнесе, управления товарными потоками, финансовыми ресурсами, управления запасами, задачи оперативного управления. Особенности компьютерной реализации решения задач каждого из направлений.
Дидактическая единица: Решение задач межотраслевого баланса				
5. Определение объемов конечной продукции по известным объемам валовой и обратная задача	1	1	10, 2, 4, 5, 8, 9	Изучает средства языка имитационного моделирования дискретных процессов GPSS; с учетом технологической последовательности работ строит имитационную модель работы производственного участка цеха средствами системы GPSS World.
Дидактическая единица: Сетевое планирование				
3. построение и оптимизация сетевой модели	1	2	10, 12, 9	Изучает средства языка имитационного моделирования дискретных процессов GPSS; с учетом технологической последовательности работ строит имитационную модель работы производственного участка цеха средствами системы GPSS World; проводит имитационный эксперимент, выявляет основные характеристики процесса средствами GPSS; предлагает способы модификации участка цеха с целью повышения эффективности его работы.
Дидактическая единица: Процессы массового обслуживания				

1. Имитация основных процессов: генераторы, очереди, узлы обслуживания, терминаторы	0	1	10, 11, 12, 3, 4, 5, 7, 9	Изучает возможности использования подмоделей в СИМ Arena; реализует средствами СИМ Arena под-модели, описывающие функционирование одноканальных и многоканальных устройств; в соответствии с заданной технологической последовательностью строит имитационную модель производственного участка с использованием подмоделей станков; проводит имитационные эксперименты при случайных длительностях выполнения технологических операций; генерирует отчеты и интерпретирует результаты имитационных экспериментов.
---	---	---	---------------------------	---

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 8				
1	Контрольные работы	1, 10, 11, 12, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	5	0
Выполнение контрольной работы: Алетдинова А. А. Математическая статистика научного эксперимента [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Алетдинова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229335 . - Загл. с экрана. Пимонов А. Г. Имитационное моделирование [Электронный ресурс] : электронное учебное пособие для студентов направления подготовки 38.04.02 (080200.68) «Менеджмент» / А. Г. Пимонов, С. А. Веревкин, Е. В. Прокопенко; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. приклад. информ. технологий. - Кемерово, 2015. - 139 с. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).. - N91275.				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3	55	0
: Алетдинова А. А. Имитационное моделирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Алетдинова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221556 . - Загл. с экрана. Алетдинова А. А. Теоретические основы моделирования и прогнозирования [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Алетдинова, М. Ш. Муртазина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232689 . - Загл. с экрана.				
3	Дополнительная учебная деятельность	2, 5, 9	40	0
: Алетдинова А. А. Математическая статистика научного эксперимента [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Алетдинова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229335 . - Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации	2, 3, 6, 7	25	7

: Алетдинова А. А. Математическая статистика научного эксперимента [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Алетдинова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229335. - Загл. с экрана. Алетдинова А. А. Имитационное моделирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Алетдинова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221556. - Загл. с экрана. Алетдинова А. А. Теоретические основы моделирования и прогнозирования [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Алетдинова, М. Ш. Муртазина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232689. - Загл. с экрана.

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Портал НГТУ; ЭБС
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: Обсуждение темы лабораторной работы, поиск ответов на вопросы к защите лабораторной работы в форме мозгового штурма	

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 8		
Лабораторная:	20	40
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Алетдинова А. А. Имитационное моделирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Алетдинова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221556 . - Загл. с экрана."		
Контрольные работы:	10	20
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Алетдинова А. А. Теоретические основы моделирования и прогнозирования [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Алетдинова, М. Ш. Муртазина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232689 . - Загл. с экрана."		
Экзамен:	20	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Контр. раб.	Экзамен
ПК.18	з5. знать основные методы и инструментальные средства для решения прикладных задач на основе системного подхода	+	+
	у4. уметь применять математические методы и инструментальные средства системного анализа, оптимизации и исследования операций для решения задач управления в профессиональной деятельности		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Альсова О. К. Имитационное моделирование систем в среде ExtendSim : учебное пособие / О. К. Альсова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 101, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000227593

Дополнительная литература

1. Наумов А. А. Оптимальное управление инвестиционным портфелем : [Монография] / А. А. Наумов, Ю. А. Мезенцев. - Новосибирск, 2002. - 191 с. : ил. - Библиогр.: с. 181-188.

Интернет-ресурсы

1. Федеральная служба государственной статистики (Росстат)[Электронный ресурс] : официальный интернет-ресурс.- Федеральная служба государственной статистики, 1999-2017. - Режим доступа: <http://www.gks.ru>. - Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
6. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Алетдинова А. А. Имитационное моделирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Алетдинова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221556. - Загл. с экрана.
2. Пимонов А. Г. Имитационное моделирование [Электронный ресурс] : электронное учебное пособие для студентов направления подготовки 38.04.02 (080200.68) «Менеджмент» / А. Г. Пимонов, С. А. Веревкин, Е. В. Прокопенко; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. приклад. информ. технологий. - Кемерово, 2015. - 139 с. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).. - N91275.

3. Алетдинова А. А. Теоретические основы моделирования и прогнозирования [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Алетдинова, М. Ш. Муртазина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232689. - Загл. с экрана.
4. Алетдинова А. А. Математическая статистика научного эксперимента [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Алетдинова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229335. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 GPSS World
- 2 СИМ Arena
- 3 IBM ILOG CPLEX studio

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	для чтения лекций

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	для чтения лекций

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Имитационное моделирование приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.18/НИ способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	з5. знать основные методы и инструментальные средства для решения прикладных задач на основе системного подхода	Имитация основных процессов: генераторы, очереди, узлы обслуживания, терминаторы Моделирование изменения спроса в зависимости от дохода покупателя и цен Определение объемов конечной продукции по известным объемам валовой и обратная задача Особенности имитационного моделирования Работа с объектами типа "ресурс".	Контрольная работа (2 семестр)	Тест для самоконтроля (1 семестр)
ПК.18/НИ	у4. уметь применять математические методы и инструментальные средства системного анализа, оптимизации и исследования операций для решения задач управления в профессиональной деятельности	Имитация основных процессов: генераторы, очереди, узлы обслуживания, терминаторы построение и оптимизация сетевой модели	Вопросы к экзамену с 1 – 104	Выполнение лабораторных работ (2 семестр)

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 8 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.18/НИ.

Форма проведения экзамена (зачета) состоит из собеседования по вопросам к экзамену.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.18/НИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или

выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Порядок определения рейтинга студента по дисциплине

Рейтинг студента по дисциплине является основой для выставления итоговой оценки по дисциплине в «буквенной» форме в соответствии с 15-уровневой шкалой оценок ECTS, а также в традиционной форме (четырёхуровневая шкала либо «зачтено»). Итоговая оценка в двух формах проставляется в ведомость и зачетную книжку студента.

Характеристика работы студента	Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки			
«Отлично» – работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	98–100	A+	ОТЛИЧНО	зачтено		
	93–97	A				
	90–92	A–				
«Очень хорошо» – работа хорошая, уровень выполнения отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	87–89	B+				
	83–86	B				
	80–82	B–				
«Хорошо» – уровень выполнения работы отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	77–79	C+				
	73–76	C				
	70–72	C–	удовлетворительно			

Характеристика работы студента	Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки	
«Удовлетворительно» – уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	67–69	D+	удовлетворительно	зачтено
	63–66	D		
	60–62	D–		
«Посредственно» – работа слабая, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	50–59	E		
«Неудовлетворительно» (с возможностью пересдачи) – теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	25–49	FX	неудовлетворительно	незачтено
«Неудовлетворительно» (без возможности пересдачи) – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	0–24	F		

Паспорт экзамена

по дисциплине «Имитационное моделирование», 8 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1–52, второй вопрос из диапазона вопросов 53–104 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Экзаменационный билет содержит три задания (два теоретических вопроса и одну задачу).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФБ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Имитационное моделирование»

1. Общие принципы имитационного моделирования.
2. Графическое изображение изокванты для каждого вида производственной функции.
3. Задача

Утверждаю: зав. кафедрой _____ В.И. Мамонов

(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет (тест) считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на первый вопрос не формулирует общие принципы имитационного моделирования; при ответе на второй вопрос изображает графически изокванты для каждого вида производственной функции, но допускает ошибки в решении задачи или не может ответить на дополнительные вопросы, оценка составляет менее 15 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на первый вопрос формулирует общие принципы имитационного моделирования; при ответе на второй вопрос изображает графически изокванты для каждого вида производственной функции, но допускает ошибки в решении задачи или не

может ответить на дополнительные вопросы, оценка составляет 20 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на первый вопрос формулирует общие принципы имитационного моделирования; при ответе на второй вопрос изображает графически изокванты для каждого вида производственной функции, правильно решает задачу, но испытывает затруднения при ответе на дополнительные вопросы, оценка составляет 30 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на продвинутом уровне, если студент при ответе на первый вопрос формулирует общие принципы имитационного моделирования; при ответе на второй вопрос изображает графически изокванты для каждого вида производственной функции, правильно решает задачу, правильно отвечает на дополнительные вопросы, оценка составляет 40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Имитационное моделирование»

1. Общие принципы имитационного моделирования.
2. Понятия моделирования, математического моделирования, имитационного моделирования.
3. Понятие эксперимента.
4. Основные этапы моделирования.
5. Границы возможностей классических математических методов в экономике.
6. Суть имитационного моделирования. Входные и выходные данные моделирования.
7. Преимущества, недостатки и ошибки моделирования.
8. Имитационная модель как источник ответа на вопрос: «что будет, если...».
9. Типовые системы имитационного моделирования.
10. Транзакты и их «семейства».
11. Разомкнутые и замкнутые схемы моделей.
12. Дискретно-событийное моделирование:
13. Понятие дискретно-событийного моделирования.
14. Механизмы продвижения времени.
15. Компоненты дискретно-событийной модели.
16. Понятие случайной величины, их свойства.
17. Стохастические процессы моделирования.
18. Закон больших чисел.
19. Понятие генератора случайных чисел.
20. Виды генераторов.
21. Тестирование генераторов случайных чисел.
22. Общие подходы к генерированию случайных величин.
23. Планирование компьютерного эксперимента, масштаб времени, датчики случайных величин.
24. Проверка гипотез о категориях типа событие, явление, поведение.
25. Имитационное решение экономических задач.
26. Структурный анализ процессов на объекте экономики.
27. Функциональная модель и ее диаграммы.
28. Уровни детализации функциональной модели фирмы.
29. Создание взаимосвязанных функциональной структурной и динамической имитационной моделей.
30. Динамические модели процессов на предприятиях и в организациях различных

отраслей экономики, процессов мировой экономики.

31. Моделирование клиринговых процессов.
32. Понятие стратегии.
33. Понятие взаимозаменяемости ресурсов.
34. Работа с объектами типа «ресурс».
35. Определение производственной функции, её свойства.
36. Виды производственных функций. Функция Кобба-Дугласа.
37. Общий подход к построению производственной функции.
38. Предельная и средняя эффективность использования ресурса.
39. Эластичность использования ресурса.
40. Экономическая область.
41. Изокванта.
42. Графическое изображение изокванты для каждого вида производственной функции.

43. Определение функции покупательского спроса, её основные свойства.
44. Принципы построения функции покупательского спроса.
45. Моделирование изменения спроса в зависимости от цен, дохода.
46. Коэффициент эластичности спроса на товар от дохода.
47. Классификация товаров по коэффициенту эластичности спроса от дохода.
48. Прямой коэффициент эластичности спроса на товар от цены.
49. Классификация товаров по прямым коэффициентам эластичности спроса от

цены.

50. Перекрестный коэффициент эластичности спроса на товар от цены.
51. Классификация товаров по перекрестным коэффициентам эластичности спроса

от цены.

52. Понятие валовой продукции.
53. Понятие промежуточной продукции.
54. Понятие конечной продукции.
55. Соотношение между валовой, конечной и промежуточной продукцией.
56. Коэффициент прямых затрат.
57. Условие продуктивности.
58. Коэффициент полных затрат.
59. Матричная модель межотраслевого баланса (МОБ).
60. Имитационная модель межотраслевого баланса.
61. Процессы массового обслуживания в экономических системах.
62. Метод Монте-Карло.
63. Система массового обслуживания (СМО). Виды систем массового

обслуживания.

64. Виды потоков.
65. Интенсивность входящего потока и обслуживания.
66. Параметр загрузки системы: формула и экономический смысл.
67. Условие стационарности.
68. Характеристики работы двухканальной СМО с очередью: формулы и экономический смысл. Контрольное правило.

69. Имитация основных процессов: генераторы, очереди, узлы обслуживания, терминаторы.

70. Формула Поллачека-Хинчина.
71. Имитационное решение задач минимизации затрат.
72. Постановка задачи оптимального управления товарными запасами, основные этапы решения.
73. Оптимальный размер заказа партии товара.
74. Затраты на складские операции.

75. Экономический смысл множителя Лагранжа.
76. Целесообразность аренды складских емкостей.
77. Модели теории игр.
78. Матричная теория игр.
79. Понятие игры, игроков, стратегии игры, исхода игры, стратегий.
80. Платежная матрица
81. Определение верхней и нижней цены игры.
82. Игра с нулевой суммой.
83. Игра в чистых стратегиях.
84. Игра в смешанных стратегиях.
85. Формулировка теоремы Неймана.
86. Подход с позиции «крайнего пессимизма».
87. Подход с позиции «крайнего оптимизма».
88. Подход с позиции «пессимизма – оптимизма».
89. Марковские процессы.
90. Случайная функция.
91. Случайный процесс.
92. Классификация Марковских процессов.
93. Цепь Маркова.
94. Граф состояний.
95. Матрица переходных вероятностей, ее свойства.
96. Особенности и преимущества методов сетевого планирования.
97. Понятие сетевой модели.
98. Понятия события и работы.
99. Сетевой график.
100. Понятие пути, критический путь.
101. Резервы времени работ. Их виды.
102. Условие, которому должны удовлетворять события, лежащие на критическом пути.
103. Условие, которому должны удовлетворять работы, лежащие на критическом пути.
104. Экономический смысл коэффициент затрат на ускорение. Графическая интерпретация.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Имитационное моделирование», 8 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по темам: «Общие принципы имитационного моделирования», «Стратегии управления ресурсами», «Процессы массового обслуживания», включает 6 заданий. Выполняется письменно и сдается к началу сессии.

В период обучения студенты заочного факультета по специальностям, в учебный план которых включена дисциплина «Имитационное моделирование», выполняют контрольную работу.

Чтобы достигнуть высокого качества выполнения контрольной работы, рекомендуется приступить к изучению учебного материала и написанию работы в начале межсессионного периода и сдать ее на проверку до начала экзаменационной сессии.

Задания контрольной работы для студентов заочного обучения составлены в соответствии с программой курса.

Контрольное задание выполняется в тетради с нумерацией страниц и соблюдением полей для замечаний рецензента и или в распечатанном виде на листах А4. Текст писать аккуратно, сокращения слов по тексту допускаются лишь общепринятые. В конце контрольной работы необходимо привести список использованной литературы, поставить подпись, дату.

Выполненная работа направляется на проверку и рецензирование. При положительной рецензии студента допускают к собеседованию, в ходе которого проверяют его знания. В случае отрицательной рецензии работу возвращают студенту для доработки. При повторном представлении работы на проверку прилагается и первоначальный вариант с рецензией. Студент может приходить на консультации к преподавателю в течение межсессионного периода, по мере готовности контрольной работы (а. 603а).

Контрольная работа, выполненная по неправильно выбранному варианту, не рецензируется, и студент не допускается к собеседованию. Студенты, имеющие академическую задолженность по данной дисциплине за прошлые годы, выполняют задание по варианту текущего года.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными

ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если студент выполнил менее половины заданий. Оценка составляет **менее 5** баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если студент выполнил половину заданий. Оценка составляет **10** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если студент не выполнил одно задание и допустил ошибки при выполнении еще одного задания. Оценка составляет **15** баллов.

Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если выполнены все задания. Оценка составляет **20** баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример варианта контрольной работы

Задача 1

Что представляет собой машинный эксперимент?

Задача 2

Составьте алгоритмы расчета производственной функции на основе аналитической и имитационной модели.

Постройте производственную функцию, дайте ее экономическую интерпретацию, если известны показатели работы торгового предприятия за пять лет, с 2009 по 2013 гг. А в следующем году планируется увеличить товарооборот на 20 % по отношению к 2013 году. При каких сочетаниях количества работников x_1 (тыс. чел) и площадей торговых залов x_2 (тыс. м²) возможно увеличение товарооборота y (млн. руб). Найдите минимальное число работников и минимально возможную величину площади торгового зала при условии, что на одного работника может приходиться от 10 до 50 м² торговой площади.

Таблица 1

Год	Товарооборот	Численность работников	Торговая площадь
2009	340,205	10,397	284,141
2010	339,733	11,73	223,953
2011	374,022	11,436	298,007
2012	408,768	10,95	403,415
2013	587,608	14,382	578,106

Задача 3

Модели не бывают универсально адекватными, они разрабатываются для конкретных целей. Приведите пример неадекватности модели.

Задача 4.

Составьте алгоритм расчета производственной функции на основе имитационной модели.

За пять периодов собрана информация в динамике по ценам, среднему доходу, среднему потреблению двух товаров. Требуется:

1) Построить функцию покупательского спроса для каждого товара и определить коэффициенты эластичности спроса на товары в зависимости от дохода и коэффициенты прямой и перекрестной эластичности спроса на товары в зависимости от цен за последний период (цены на товары берутся за пятый период).

2) Определить спрос на данные товары в шестом периоде, если доход увеличится на 5 %, цена на первый товар увеличится на 8 %, а на второй – на 15 % по сравнению с пятым периодом.

3) Определить равновесную цену на первый товар, если доход, цена и предложение второго товара на рынке останутся на уровне пятого периода, а предложение первого товара увеличится по сравнению с пятым периодом на 30 %.

Таблица 2

Период	Доход потребителя, руб.	Среднедушевое потребление		Цена	
		1-го товара, кг	2-го товара, кг	1-го товара, руб.	2-го товара, руб.
1	800	75	31	5,2	12,4
2	850	72	30	5,3	12,6
3	900	84	28	5,7	12,8
4	960	88	36	5,7	13,2
5	1000	95	41	5,8	13,2

Задача 5. Найдите ошибки в блок-схемах поступления и ухода для системы массового обслуживания (рис. 1).

Задача 6. Составьте имитационную модель системы массового обслуживания:

- 1) с отказом (**варианты 1-34**);
- 2) с очередью (**варианты 35-68**);
- 3) смешанного типа (**варианты 69-100**).

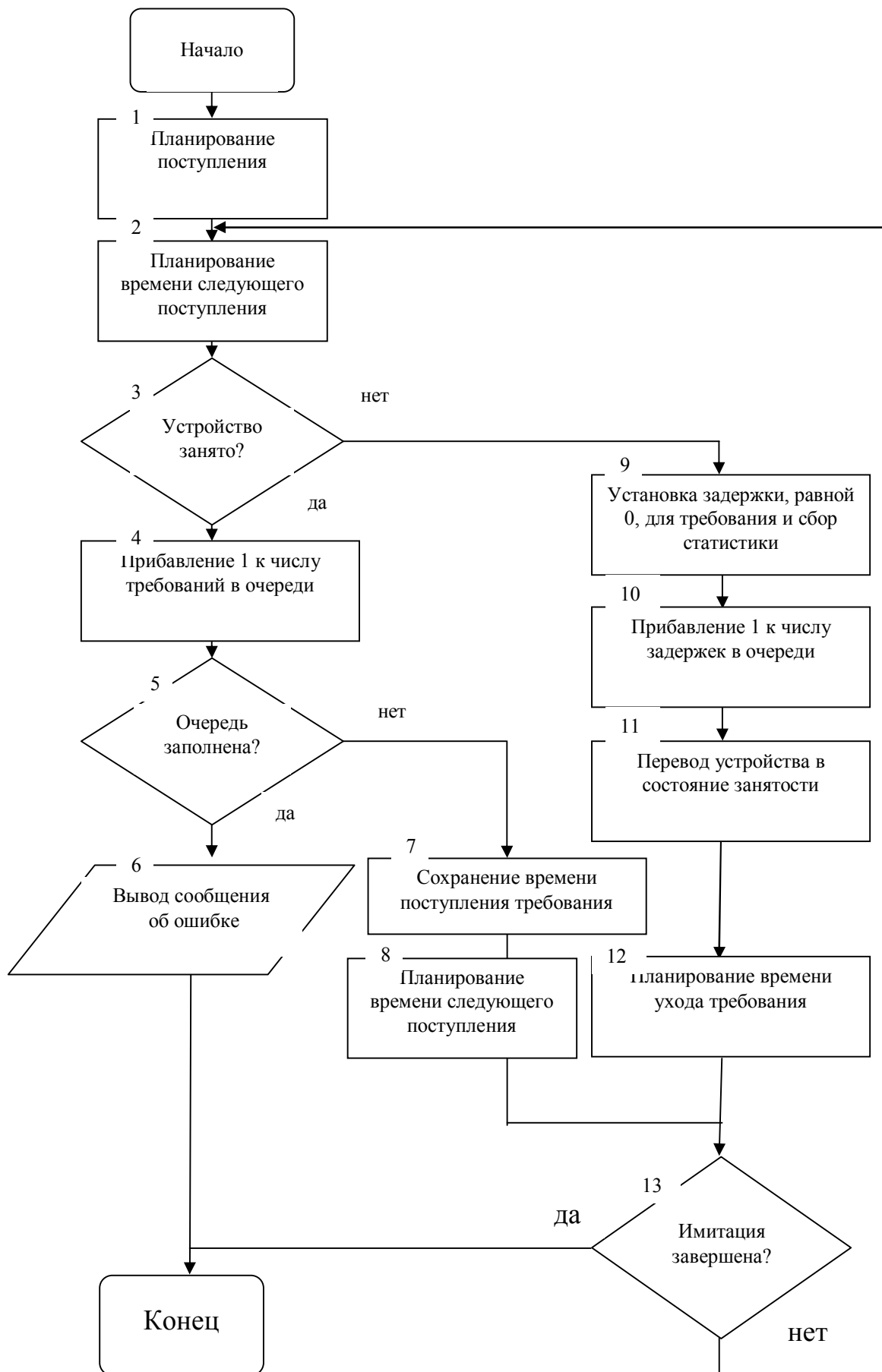


Рис .1. Блок-схема программы поступления для системы массового обслуживания с ошибками (варианты 1-49)