

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Воткинский филиал  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»  
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор

И.А. Давыдов

25.06 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: Имитационные модели в экономике

для направления: 38.03.01 «Экономика»

по профилю: «Экономика предприятий (организаций)»

форма обучения: заочная

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетные единицы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		6			
Контактные занятия (всего)	12	12			
В том числе:	-	-			
Лекции (Л)	6	6			
Практические занятия (ПЗ)	6	6			
Семинары (С)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
Самостоятельная работа (всего)	96	96			
В том числе:	-	-			
Курсовой проект (работа)	-	-			
Расчетно-графические работы	-	-			
Реферат	-	-			
Другие виды самостоятельной работы	-	-			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет			
Общая трудоемкость	час	108	108		
	зач. ед.	3	3		

Кафедра: «Технология машиностроения и приборостроения»

Составитель: Уразбахтина Анжелика Юрьевна, кандидат технических наук, доцент.

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» (уровень бакалавриата) № 1327 от 12.11.2015 и утверждена на заседании кафедры

Протокол от 17.04.2018 № 6

Заведующий кафедрой «Технология машиностроения и приборостроения»


  
\_\_\_\_\_  
17.04

Р.М. Бакиров

2018 г.

### СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методической комиссии  
по направлению 38.03.01 «Экономика», профиль «Экономика предприятий  
(организаций)»


  
\_\_\_\_\_  
17.04

Н.Ю. Орлова

2018 г.

Количество часов рабочей программы соответствует количеству часов рабочего учебного плана направления 38.03.01 «Экономика», профиль «Экономика предприятий (организаций)»

Ведущий специалист учебной части  
ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»

  
\_\_\_\_\_  
17.04

Л.Н. Соловьева

2018 г.

<b>Название дисциплины</b>		<b>Имитационные модели в экономике</b>					
<b>Номер</b>		<b>Академический год</b>			<b>семестр</b>		6
<b>Кафедра</b>		<b>Программа</b>		<b>38.03.01 - «Экономика» (уровень бакалавриата), профиль «Экономика предприятий (организаций)»</b>			
<b>Составитель</b>		Уразбахтина А. Ю. к.т.н., доцент					
<b>Цели и задачи дисциплины, основные темы</b>		<p><b>Цель:</b> изучение теории и практики применения средств имитационного моделирования для обработки и анализа экономических данных в соответствии с поставленной задачей.</p> <p><b>Задачи:</b> сбор, анализ и обработка данных, необходимых для решения профессиональных задач, в программных средах для имитационного моделирования.</p> <p><b>Знания:</b> виды имитационных моделей (ИМ); порядок имитационного моделирования; методы сбора, анализа и обработка данных, необходимых для решения профессиональных задач; инструментальные средства имитационного моделирования для обработки и анализа экономических данных.</p> <p><b>Умения:</b> анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; применять инструментальные средства для имитационного моделирования для решения профессиональных задач.</p> <p><b>Навыки:</b> собирать, анализировать и обрабатывать данные, необходимые для решения профессиональных задач; разработки и тестирования ИМ.</p> <p><b>Лекции (основные темы):</b> Виды ИМ; Порядок имитационного моделирования; имитационный эксперимент; Системы массового обслуживания (СМО); Среда для ИМ GPPS; Сети Петри; Адаптационные модели.</p> <p><b>Практические занятия:</b> Оценить с помощью ИМ стабильность работы экономической системы; оценить загруженность СМО; применение адаптационной ИМ для прогнозирования на 1-2 периода вперед.</p>					
<b>Основная литература</b>		<p>1. Моделирование экономических процессов [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления /Е.Н. Лукаш, В.А. Чахоян, Ю. Н. Черемных [и др.] ;под ред. М.В. Грачева, Ю.Н. Черемных, Е.А. Туманова. — 2-е изд. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 543 с. — Режим доступа по логину и паролю: <a href="http://www.iprbookshop.ru/74952.html">http://www.iprbookshop.ru/74952.html</a></p> <p>2. Фомин В. Г. Имитационное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Г. Фомин. — Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2015. — 87 с.— Режим доступа по логину и паролю: <a href="http://www.iprbookshop.ru/76483.html">http://www.iprbookshop.ru/76483.html</a></p>					
<b>Технические средства</b>		Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, для самостоятельной работы студентов.					
<b>Компетенции</b>		<b>Приобретаются обучающимися при освоении дисциплины</b>					
<b>Общепрофессиональные</b>		ОПК2 - способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач; ОПК3 - способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.					
<b>Зачетных единиц</b>	3	<b>Форма проведения занятий</b>		<b>Лекции</b>	<b>Практические занятия</b>	<b>Лабораторные работы</b>	<b>Самостоятельная работа</b>
		Всего часов 108		6	6	-	96
<b>Виды контроля</b>	Диф.зач /зач/ экз	<b>КП/КР</b>	<b>Условие зачета дисциплины</b>	Получение оценки «зачтено»	<b>Форма проведения самостоятельной работы</b>	Подготовка к практическим занятиям, к зачету; выполнение самостоятельной работы.	
<b>Форма</b>	Зачет	нет					
<b>Перечень дисциплин, знание которых необходимо для изучения дисциплины</b>			«Математический анализ», «Учебный практикум на компьютере», «Макроэкономика», «Микроэкономика», «Статистика», «Эконометрика»				

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью преподавания дисциплины является:** Изучение теории и практики применения средств имитационного моделирования для обработки и анализа экономических данных, в соответствии с поставленной задачей.

**Задачи** дисциплины: сбор, анализ и обработка данных, необходимых для решения профессиональных задач, в программных средах для имитационного моделирования.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- виды имитационных моделей (ИМ);
- порядок имитационного моделирования;
- методы сбора, анализа и обработка данных, необходимых для решения профессиональных задач;
- инструментальные средства имитационного моделирования для обработки и анализа экономических данных.

**уметь:**

- анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;
- применять инструментальные средства для имитационного моделирования для решения профессиональных задач.

**владеть навыками:**

- собирать, анализировать и обрабатывать данные, необходимые для решения профессиональных задач;
- разработки и тестирования ИМ.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 дисциплины (модули) ООП.

Для изучения дисциплины обучающийся должен:

**знать:** матричные вычисления; теорию вероятностей и основные понятия статистики; виды математических функций.

**уметь:** работать в MS Office/Open Office.

**владеть:** владеть общими знаниями статистики; навыками работы с вычислительной техникой.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: «Математический анализ», «Учебный практикум на компьютере», «Макроэкономика», «Микроэкономика», «Статистика», «Эконометрика».

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

### 3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п З	Знания
1.	виды имитационных моделей (ИМ);
2.	порядок имитационного моделирования;
3.	методы сбора, анализа и обработка данных, необходимых для решения профессиональных задач;
4.	инструментальные средства имитационного моделирования для обработки и анализа экономических данных.

### 3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п У	Умения
1.	анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;
2.	применять инструментальные средства для имитационного моделирования для решения профессиональных задач.

### 3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п Н	Навыки
1.	собирать, анализировать и обрабатывать данные, необходимые для решения профессиональных задач;
2.	разработки и тестирования ИМ.

### 3.4 Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания (№№ из 3.1)	Умения (№№ из 3.2)	Навыки (№№ из 3.3)
ОПК-2 способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;	1, 2, 4	1, 2	1, 2
ОПК-3 способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.	1, 2, 3, 4	1, 2	1, 2

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации
				лек	прак	лаб	СР	
1	Виды ИМ	6	-	1	-	-	15	Контроль практических работ по отчетам. Контроль выполнения СР по отчетам.
2	Порядок имитационного моделирования	6	-	1	-	-	15	Контроль практических работ по отчетам. Контроль выполнения СР по отчетам.
3	Имитационный эксперимент	6	-	1	-	-	16	Контроль практических работ по отчетам. Контроль выполнения СР по отчетам.

4	Системы массового обслуживания (СМО)	6	-	1	2	-	16	Контроль практических работ по отчетам. Контроль выполнения СР по отчетам.
5	Среда для ИМ GPSS	6	-	1	2	-	16	Контроль практических работ по отчетам. Контроль выполнения СР по отчетам.
6	Сети Петри. Адаптационные модели	6	-	1	2	-	16	Контроль практических работ по отчетам. Контроль выполнения СР по отчетам.
7	Подготовка к зачету	6	-	-	-	-	2	Зачет
Всего		6	-	6	6	-	96	-

#### 4.2 Содержание разделов курса

№ п/п	Раздел дисциплины	Знания (номер из 3.1)	Умения (номер из 3.2)	Навыки (номер из 3.3)
1	Виды ИМ	1, 2, 3, 4	1, 2	1, 2
2	Порядок имитационного моделирования	1, 2, 3, 4	1, 2	1, 2
3	Имитационный эксперимент	1, 2, 3, 4	1, 2	1, 2
4	Системы массового обслуживания (СМО)	1, 2, 3, 4	1, 2	1, 2
5	Среда для ИМ GPSS	1, 2, 3, 4	1, 2	1, 2
6	Сети Петри. Адаптационные модели	1, 2, 3, 4	1, 2	1, 2

#### 4.3 Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час)
1	4	Рассчитать и оценить параметры СМО. Сформулировать рекомендации по улучшению работы экономической системы	2
2	5	В среде GPSS смоделировать работу экономической системы и оценить результат имитационного эксперимента.	2
3	6	Смоделировать работу экономической системы с помощью адаптационной модели и выполнить прогноз на 1-2 периода вперед. Оценить точность прогноза.	2
Всего			6

#### 4.4 Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

Лабораторных работ учебным планом не предусмотрено.

**5. Содержание самостоятельной работы обучающихся. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

**5.1. Содержание самостоятельной работы**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование тем	Трудоемкость (час)
1	1.	Моделирование случайных чисел Моделирование случайных событий Проверка гипотезы о законе распределения методом гистограмм Метод отбора Автокоррелированные данные	15
2	2.	Первичная обработка статистических данных Оценивание среднего значения выборочной совокупности Развитие имитационного моделирования в России и за рубежом Классификация имитационных моделей Предпроектное исследование объекта моделирования	15
3	3.	Планирование машинных экспериментов Сущность имитационных игр Формирование команды для реализации имитационного проекта Планирование имитационного проекта Верификация ИМ	16
4	4.	Моделирование системы массового обслуживания с одним устройством обслуживания и ограниченной очередью Экономическая оценка эффективности имитационного проекта Моделирование системы массового обслуживания с двумя устройством обслуживания Моделирование системы массового обслуживания с одним устройством обслуживания и не ограниченной очередью Виды СМО	16
5	5.	GPSS Обзор сред для ИМ (кроме GPSS) Теория управления запасами Парадигмы и пакеты имитационного моделирования Задачи ИМ	16
6	6.	Сетевые графики Сети Петри Адаптационные модели Управление запасами Транспортные задачи и задачи коммивояжеров	16
7	Подготовка к зачету		2
Всего			96

**5.2** Оценочные средства, используемые для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по итогам освоения дисциплины, их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания приведены в приложении к рабочей программе дисциплины «Имитационные модели в экономике», которое оформляется в виде отдельного документа.

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

**а) Основная литература**

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Моделирование экономических процессов [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления /Е.Н. Лукаш, В.А. Чахоян, Ю. Н. Черемных [и др.] ;под ред. М.В. Грачева, Ю.Н. Черемных, Е.А. Туманова. — 2-е изд. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 543 с. — Режим доступа по логину и паролю: <a href="http://www.iprbookshop.ru/74952.html">http://www.iprbookshop.ru/74952.html</a>	2017
2	Фомин В. Г. Имитационное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Г. Фомин. — Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2015. — 87 с.— Режим доступа по логину и паролю: <a href="http://www.iprbookshop.ru/76483.html">http://www.iprbookshop.ru/76483.html</a>	2015

**б) Дополнительная литература**

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Имитационное моделирование экономических процессов:(учеб. пособие по специальностям "Прикладная информатика(по обл.)", а также по другим компьютер. специальностям и направлениям)/А.А.Емельянов,Е.А.Власова,Р.В.Дума;под ред.А.А.Емельянова.-М.:Финансы и статистика,2005.-364,(1)с.	2005
2	Грачева М. В. Моделирование экономических процессов [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления /М.В. Грачева, Ю.Н. Черемных, Е.А. Туманова. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 543 с. — Режим доступа по логину и паролю: <a href="http://www.iprbookshop.ru/52067.html">http://www.iprbookshop.ru/52067.html</a>	2015

**в) Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет**

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks

**г) Программное обеспечение:**

1. Microsoft Office 2016.
2. Apache OpenOffice (свободно распространяемое ПО).
3. OpenOffice или MS Office
4. PowerPoint
5. SMathStudio
6. GPSS world для студентов
7. Браузер для интернета



**д) Перечень учебно-методического обеспечения и ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет**

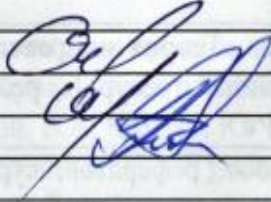
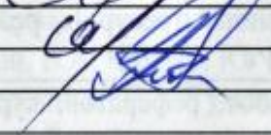
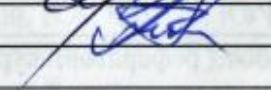
№ п/п	Наименование	Год издания
1.	Имитационное моделирование. Теория и практика. Часть 1. Составитель Уразбахтина А.Ю. [Электронный ресурс]: режим доступа свободный: <a href="https://yadi.sk/i/Y7uH639SvnLtS">https://yadi.sk/i/Y7uH639SvnLtS</a>	
2.	Имитационное моделирование. Теория и практика. Часть 2. Составитель Уразбахтина А.Ю. [Электронный ресурс]: режим доступа свободный: <a href="https://yadi.sk/i/ArF2rA_FvnLtE">https://yadi.sk/i/ArF2rA_FvnLtE</a>	
3.	Имитационное моделирование. Теория и практика. Часть 3. Составитель Уразбахтина А.Ю. [Электронный ресурс]: режим доступа свободный: <a href="https://yadi.sk/i/Az2LaVt6wDHPv">https://yadi.sk/i/Az2LaVt6wDHPv</a>	
4.	Оформление контрольных работ, рефератов, курсовых работ и проектов, отчетов по практике, выпускных квалификационных работ: методические указания / сост.: А.Ю. Уразбахтина, Р.М. Бакиров, В.А. Смирнов – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2018 – 25 с. - Режим доступа: <a href="http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka_po_oformleiu_v3.pdf">http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka_po_oformleiu_v3.pdf</a>	2018
5.	Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы обучающихся: для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 – конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств/ сост.: Р.М. Бакиров, Е.В. Чумакова.- Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2019. –15с. - Режим доступа: <a href="http://vfistu.ru/images/files/Docs/metorg_po_sam_rabote.pdf">http://vfistu.ru/images/files/Docs/metorg_po_sam_rabote.pdf</a>	2019

**7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

№№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, для самостоятельной работы студентов.

## Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса в учебном году

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)
2018 - 2019	 17.04.18
2019 - 2020	 19.04.19
2020 - 2021	 25.05.20
2021 - 2022	
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024 - 2025	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Воткинский филиал  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»  
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

Кафедра «Технология машиностроения и приборостроения»

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры «ТМИП»

« 14 » 04 2018 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

Р.М. Бакиров

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Имитационные модели в экономике  
(наименование дисциплины)

38.03.01 «Экономика»  
(шифр и наименование направления/специальности)

Экономика предприятий (организаций)  
(наименование профиля/специальности/магистерской программы)

бакалавр  
квалификация (степень) выпускника

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине  
«Имитационные модели в экономике»**  
(наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Виды ИМ	ОПК-2, ОПК-3	Контроль практических работ по отчетам. Контроль выполнения СР по отчетам.
2.	Порядок имитационного моделирования	ОПК-2, ОПК-3	Контроль практических работ по отчетам. Контроль выполнения СР по отчетам.
3.	Имитационный эксперимент	ОПК-2, ОПК-3	Контроль практических работ по отчетам. Контроль выполнения СР по отчетам.
4.	Системы массового обслуживания (СМО)	ОПК-2, ОПК-3	Контроль практических работ по отчетам. Контроль выполнения СР по отчетам.
5.	Среда для ИМ GPPS	ОПК-2, ОПК-3	Контроль практических работ по отчетам. Контроль выполнения СР по отчетам.
6.	Сети Петри. Адаптационные модели	ОПК-2, ОПК-3	Контроль практических работ по отчетам. Контроль выполнения СР по отчетам.
7.	Подготовка к зачету	ОПК-2, ОПК-3	Зачет

- Наименование темы (раздела) или тем (разделов) взяты из рабочей программы дисциплины.

## Описания элементов ФОС

**Наименование:** зачет

**Представление в ФОС:** перечень вопросов

**Перечень вопросов для проведения зачета:**

1. История развития имитационного моделирования. Область применения ИМ, и решаемые с их помощью задачи.
2. Перспективы использования компьютерного моделирования в информационном обществе. Перспективы развития методов и средств моделирования систем в свете новых информационных технологий.
3. Основные понятия и определения экономических систем и имитационных моделей (ИМ). Математические предпосылки создания имитационной модели.
4. Общие черты имитационных моделей. Понятие о системном подходе.
5. Методы математического, аналитического, имитационного и натурного моделирования.
6. Теория массового обслуживания. Определяющие факторы применения теории массового обслуживания в экономике.
7. Потоки событий. Простейший поток и его свойства.
8. Общая схема метода Монте-Карло. Пример расчета системы массового обслуживания методом Монте-Карло. Формула Поллачека-Хинчина.
9. Границы возможностей классических математических методов в экономике. Обзор инструментальных средств имитационного моделирования.
10. Факторы выбора инструментальных средств моделирования. Специфика инструментальных средств имитационного моделирования.
11. GPSS - язык имитационного моделирования. Общие сведения о языке GPSS: синтаксис языка и блоки языка GPSS.
12. Механизмы формирования системного времени. Равномерное распределение на произвольном интервале.
13. Моделирование дискретных случайных величин. Моделирование непрерывной случайной величины.
14. Кибернетический подход к организации экспериментальных исследований сложных объектов и процессов.
15. Регрессионный анализ и управление модельным экспериментом.
16. Факторный эксперимент и метод крутого восхождения.
17. Принципы формирования информационной системы управления рисками.
18. Метод статистических испытаний. Верификация модели.
19. Программные продукты по управлению рисками.
20. Модельное время. Управление модельным временем.
21. Принципы построения моделирующих алгоритмов.
22. Способы реализации непрерывных моделей.
23. Структурное моделирование. Структурно-логическая модель.
24. Информационный аналог. Реинжиниринг бизнес-процессов.
25. Виды работ при построении моделей деятельности, средства и методологии.
26. CASE-технологии, их достоинства и преимущества. Основные функции CASE-средств. Сравнительный анализ традиционной технологии разработки и разработки с помощью CASE-технологии.
27. Функциональная модель деятельности. Основные объекты диаграмм функциональной модели. Работы в диаграммах функциональной модели.
28. Модель бизнес-процесса «Эффективность предприятия».
29. Большая модель. Основные объекты имитационной модели.
30. Событийный и процессно-ориентированный подход к построению моделей.

31. Моделирование работы с материальными ресурсами. Денежные ресурсы. Имитация информационных ресурсов.
32. Многокритериальные целевые функции планирования объемов производства продукции, товаров или услуг.
33. Генераторы. Очереди. Узлы обслуживания. Терминаторы. Сети Петри. Ресурсы сложной дискретной системы и события.
34. Идентификация событий в сложной системе. Действия и их формализация. Операции в сложной системе.
35. Модель «посещение пунктов местности коммивояжером». Модель «стоянка маршрутного такси». Модель «эффективность компьютеров в автоматизированной бухгалтерии». Модель «минимизация производственных затрат».
36. Клиринг. Модели клиринга и проблемы их использования.
37. Модель бизнес - архитектуры: стандартные постановки задач по моделированию бизнес-процессов. Типовая архитектура модели бизнес-процессов. Классификация моделей, виды анализа, варианты улучшения бизнес-процессов в организации.
38. Современные инструментальные средства моделирования бизнес-процессов. Как выбирать инструментальную среду для бизнес - моделирования.
39. Организация проекта по моделированию бизнес - архитектуры организации: этапность, участники, роли, взаимодействия. Структура команды проекта, распределение обязанностей в команде, перечни необходимых знаний участников проекта.
40. Масштабное внедрение и поддержка бизнес - модели. Чего нужно опасаться при моделировании бизнес-процессов. Проектные риски моделирования бизнес-процессов, методы по их минимизации и устранению.
41. Модель динамики промышленного предприятия с участием внешних инвестиций как формы государственной поддержки. Модель динамики промышленного предприятия с нелинейными производственными функциями.
42. Модель промышленного предприятия, привлекающего единовременный кредитный ресурс при условии равномерного погашения долга. Обобщенная динамическая модель анализа стратегий развития предприятия с использованием финансовых инструментов и комбинированных схем финансирования.
43. Эффективность рекламы. Спрос и предложение. Модель естественного роста выпуска продукции.
44. Модель рынка с прогнозируемыми ценами. Динамическая модель Кейнса. Неоклассическая модель роста. Денежный поток. Финансовый анализ и менеджмент. Финансовое равновесие и цикл. Остаток денежных средств.

***Критерии оценки:***

Приведены в разделе 2

***Наименование:*** контрольная работа

***Представление в ФОС:*** набор вариантов заданий

***Варианты заданий:***

1. Определение процесса моделирования.
2. Что такое модель?
3. Свойства моделирования.
4. Основные этапы построения модели классическим методом.
5. Основные этапы построения модели при системном подходе.
6. Функции имитационных моделей.
7. Этапы процесса решения экономических задач.
8. Основные разновидности процесса имитационного моделирования.
9. Что понимается под транзактом?
10. Какие методы называются аналитическими?

11. В каких случаях целесообразно применение имитационного моделирования?
12. Основные этапы имитационного моделирования как особой информационной технологии?
13. Что такое имитационное моделирование? имитационная модель? система моделирования?
14. В каких случаях применяется имитационное моделирование экономических процессов?
15. Какие случаи рассматриваются в теории систем массового обслуживания?
16. Что является основной задачей теории систем массового обслуживания?
17. Какими факторами определяется возможность применения теории массового обслуживания для исследования предметной области?
18. Модифицированные производственные правила.
19. Что является важным этапом моделирования?
20. Как можно представить в общем случае математическую модель любой динамической системы?
21. Какие основные подходы можно выделить при построении математических моделей процессов функционирования систем?
22. Формы представления знаний. Логический вывод в системах продукций.
23. Экспертные системы. Средства построения интеллектуальных систем.
24. Требования к ИС моделирования и управления.
25. Какими свойствами должна обладать система имитационного моделирования, обеспечивающая создание моделей для решения экономических задач?
26. Каким образом можно представить архитектуру языка имитационного моделирования?
27. Какие пакеты систем имитационного моделирования в настоящее время наиболее распространены?
28. Охарактеризуйте систему моделирования GPSS World.
29. Какова общая схема проведения имитационного моделирования в системе GPSS?
30. В каких информационных технологиях получает применение моделирование вообще и компьютерное имитационное моделирование?
31. Для каких целей применяется факторный эксперимент (указать его достоинства и недостатки)?
32. Какие достоинства и недостатки имеет метод крутого восхождения?
33. В чем состоят отличия между полным и дробным факторными экспериментами?
34. Какие блоки можно выделить в информационной системе управления рисками?
35. Что такое верификация модели?
36. Какие российские программные продукты можно использовать для управления и минимизации рисков?
37. Чем характерны особые состояния системы?
38. Что необходимо знать для выбора принципа построения машинной модели?
39. Что такое структурно-логическая модель?
40. Что такое информационный аналог?
41. Какие специализированные программные продукты для управления и минимизации рисков Вы можете назвать?
42. Какие информационные потоки о внешних воздействиях должны быть отражены в информационной системе?
43. Что такое реинжиниринг бизнес-процессов?
44. Какие виды работ рекомендуется выполнить при построении моделей деятельности, какие средства и методологии при этом используются?
45. Каковы основные функции CASE-средств?
46. Как представляется функциональная модель деятельности?
47. Что такое CASE-технологии, их достоинства и преимущества?

48. Проведите сравнительный анализ традиционной технологии разработки и разработки с помощью CASE-технологии.
49. Какие основные функции выполняет моделирующая система?
50. Чему в реальной действительности соответствует граф модели?
51. Как определяется транзакт?
52. Что такое событие?
53. Какие бывают ресурсы (дать определение и указать разновидности)?
54. Что является перспективным и значимым для теории и практики системного моделирования?
55. Сколько независимых (автономных) процессов содержит модель бизнес-процесса «Эффективность предприятия»? Является ли процесс получения кредита автономным?
56. Какими параметрами можно воздействовать на модель бизнес-процесса, чтобы получить закономерности спроса и предложения при условии рентабельности фирмы?
57. Через какие ресурсы автономные процессы оказывают влияние друг на друга?
58. Каким образом имитируется производственная мощность фирмы?
59. Что образует большую модель?
60. Сформулировать общие требования к большой модели.
61. Какие различают типы моделей?
62. Какие существуют подходы к построению имитационных моделей?
63. Что называется событием?
64. Какой ресурс представляет собой склад перемещаемых ресурсов?
65. В чем заключается различие между перемещаемыми и неперемещаемыми материальными ресурсами в имитационных моделях?
66. Что такое стартовый и оперативный информационные ресурсы?
67. Стратегии управления ресурсами.
68. Какое решение обойдется дешевле для бухгалтерии: купить более надежный компьютер или поставить еще один аналогичный с той же надежностью?
69. Когда интервал времени между двумя последовательными поступлениями документов из двери рабочей комнаты на столик в компьютерном зале распределен не по экспоненциальному, а по нормальному закону?
70. Для чего используется обобщенное распределение Эрланга?
71. Какие случайные процессы удобно описывать с помощью треугольного распределения?
72. Перспективы развития методов и средств моделирования систем в свете новых информационных технологий.
73. Структура команды проекта, распределение обязанностей в команде, а также перечни необходимых знаний участников проекта.
74. Масштабное внедрение и поддержка бизнес - модели.
75. Возможные направления использования результатов моделирования.
76. Чего нужно опасаться при моделировании бизнес-процессов.
77. Проектные риски моделирования бизнес-процессов, а также методы по их минимизации и устранению.
78. Моделирование бизнес-процессов в среде ARIS – иллюстрация частных решений и подходов.
79. Эффективность рекламы.
80. Спрос и предложение.
81. Модель естественного роста выпуска. Рост выпуска в условиях конкуренции.
82. Модель рынка с прогнозируемыми ценами.
83. Динамическая модель Кейнса.
84. Неоклассическая модель роста.
85. Пример расчета системы массового обслуживания методом Монте-Карло.
86. Способы генерации случайных чисел.



87. Каковы требования к идеальному генератору случайных чисел?  
 88. Методы улучшения качества последовательностей случайных чисел.  
 89. Перспективы развития методов и средств моделирования систем в свете новых информационных технологий.  
 90. Что является перспективным и значимым для теории и практики системного моделирования?

**Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2

**Наименование:** работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий

**Представление в ФОС:** перечень заданий

**Варианты заданий:**

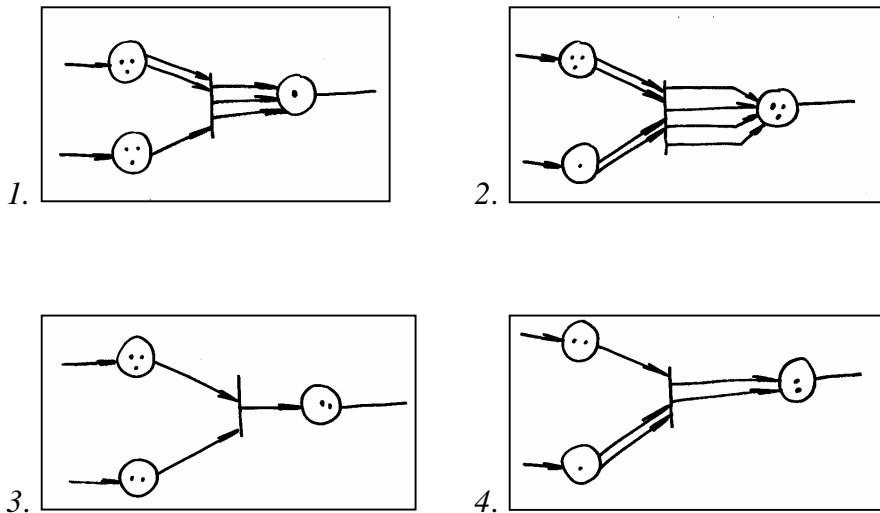
**Задание 1.** Дано  $\lambda$  в час = 15; средняя продолжительность обслуживания  $\bar{t}_{обс} = 8$  мин; требуется определить в установившемся режиме предельные значения: интенсивность потока обслуживания  $\mu$ ; относительной пропускной способности  $q$ ; абсолютной пропускной способности  $A$ ; вероятности отказа  $P_{отк}$ ; работу СМО признать удовлетворительной, если вероятность отказа  $<20\%$ ; отношение номинальной пропускной способности к абсолютной.

**Задание 2.** Прокат коньков 1 пары 45 размера. Очередь фиксированная, не более  $(N-1)$ -х человек. Если всё занято, то очередной посетитель в очередь не становится. Поток посетителей имеет интенсивность  $\lambda = 0,2$  человек в час. Время обслуживания в среднем  $\bar{t}_{обс} = 1$  час. *Определить* вероятностные характеристики СМО, работающего в стационарном режиме: 1. Параметр потока обслуживаний; 2. Приведенная интенсивность; 3. Финальные вероятности системы; 4. Вероятность отказа в обслуживании; Работу СМО считать удовлетворительной если  $P_{отк} < 20\%$ . 5. Относительная пропускная способность СМО; 6. Абсолютная пропускная способность в час; 7. Среднее число заявок, находящихся на обслуживании и в очереди (т.е. в системе массового обслуживания); 8. Среднее время пребывания заявки в системе; 9. Средняя продолжительность пребывания заявки в очереди на обслуживание; 10. Среднее число заявок в очереди (длина очереди).

**Задание 3.** Известны варианты обследования экспертами пяти экономических процессов (систем). Оценить и выбрать наиболее эффективный из них:

Параметры экономических процессов (систем)	1	2	3	4	5	opt	$\lambda$
$t$	18,63	18,88	18,89	17,77	17,76	max	0,05
$B$	3,8	3,8	3,9	3,8	3,8	max	0,2
$D$	42,0	43,5	43,0	43,0	41,0	min	0,1
$F$	2,31	2,33	2,39	2,33	2,32	min	0,05
$E$	6,99	6,37	6,99	6,30	6,37	max	0,25
$R$	1971	1993	1981	1940	1954	min	0,35
$C$ – себестоимость	2954	2948	2945	2955	2955	-	-

**Задание 4.** Сработают или нет переходы (появятся ли события), изображенные на эскизах 1,2,3,4:



**Задание 5.** Пусть функция, связывающая выпуск готовой продукции данного предприятия с численностью рабочих  $x_1$  и производственными фондами  $x_2$  есть  $y = a \cdot x_1 \cdot x_2$ . Общие затраты на заработную плату и покупку оборудования формализуются соотношением:  $b \cdot x_1 + c \cdot x_2 = d$ . Определить затраты предприятия (на покупку оборудования и заработную плату), максимизирующие выпуск продукции при соблюдении условия о величине общих затрат предприятия.

**Задание 6.** Требуется построить и проверить ИМ работы ремонтного подразделения с одним каналом обслуживания. В ремонтное подразделение поступают неисправные средства связи (СС) двух типов, которые ремонтируются одними и теми же мастерами ремонтного отделения. Интервалы времени поступления СС первого типа распределены равномерно  $a \pm b$  часов. Распределение интервалов времени поступления СС второго типа  $c \pm d$  часов. Поступающие СС ремонтируются в последовательности: первым поступило – первым отремонтировано. На ремонт СС первого типа затрачивается  $e \pm f$  часа, второго типа  $n \pm t$  часов.

**Задание 7.** Требуется построить и проверить ИМ работы автозаправки. Автомобили подъезжают к автозаправочной станции каждые  $a \pm b$  мин. Дисциплина обслуживания - «первый поступил - первый обслужен». Время обслуживания в колонке №1 составляет  $c \pm d$  мин, а в колонке №2 –  $e \pm f$  мин.

**Задание 8.** Компания владеет предприятиями, добывающими железную руду. Руководство решило исследовать зависимость средних издержек от размера месячной выработки. Собранная с этой целью статистическая информация представлена в таблице.

Показатели	Статистические данные									
	900	500	1750	2000	1400	1500	3000	1100	2600	1900
Выработка, тонн.	900	500	1750	2000	1400	1500	3000	1100	2600	1900
Средние издержки, \$ на 1 тонну	51,95	57,18	46,80	45,37	46,03	48,15	44,22	48,80	45,40	44,69
Количество работников, тыс. чел	1	1,2	0,9	0,89	1	1,3	1,2	1,1	1	0,95

Выполнить регрессионный анализ и управление модельным экспериментом для установления связей между параметрами «Выработка», «Средние издержки, \$ на 1 тонну», «Количество работников».

**Задание 9.** Построить динамическую модель функционирования работы частной клиники пластической хирургии по количеству пациентов

Месяц	2012	2013	2014	2015
Январь	685	576	456	649
Февраль	610	373	355	349
Март	518	371	354	348
Апрель	472	368	354	348
Май	444	366	353	347
Июнь	226	365	252	244
Июль	413	363	352	341
Август	403	362	351	335
Сентябрь	395	360	351	
Октябрь	389	359	350	
Ноябрь	384	358	350	
Декабрь	380	357	349	

***Критерии оценки:***

Приведены в разделе 2

## 2 Критерии оценки

Уровень освоения компетенции							
№	Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	Компетенция освоена*			
				отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
	ОПК-2 способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;	З1 – виды имитационных моделей (ИМ); – порядок имитационного моделирования; – методы сбора, анализа и обработка данных, необходимых для решения профессиональных задач; – инструментальные средства имитационного моделирования для обработки и анализа экономических данных.	Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению
	ОПК-3 способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.	У1 – анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; – применять инструментальные средства для имитационного моделирования для решения профессиональных задач.	Работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению
				<b>Зачет</b>			<b>Незачет</b>
		Н1 – собирать, анализировать и обрабатывать данные, необходимые для решения профессиональных задач; – разработки и тестирования ИМ.	Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.			Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине